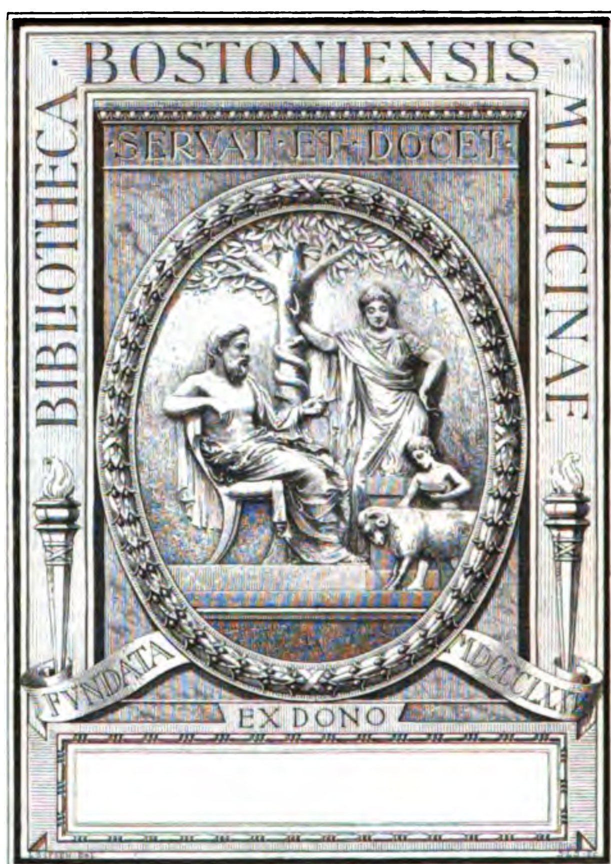

BIBLIOTHECA · BOSTONIENSIS · MEDICINAE
SERVAT · ET · DOCET
FVNDATA
MDCCCLXXV
EX DONO

# JAHRESBERICHT

ÜBER

# DIE FORTSCHRITTE DER PHYSIOLOGIE.

---

# JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER

# PHYSIOLOGIE.

UNTER MITWIRKUNG VON

PROF. DR. R. COHN, DR. A. ELLINGER IN KÖNIGSBERG I. PR.,
PROF. DR. A. SAMOJLOFF IN KASAN, DR. O. WEISS IN KÖNIGSBERG I. PR.

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. L. HERMANN
IN KÖNIGSBERG I. PR.

---

NEUE FOLGE DES PHYSIOLOGISCHEN TEILES DER JAHRESBERICHTE
VON HENLE UND MEISSNER, HOFMANN UND SCHWALBE,
HERMANN UND SCHWALBE.

---

**XIII. BAND: BERICHT ÜBER DAS JAHR 1904.**



STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1905.

**Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.**

# Vorwort zum dreizehnten Bande.

Von neuem wende ich mich an die Herren Verfasser, resp. Verleger solcher physiologischer Arbeiten, welche nicht in physiologischen Zeitschriften erschienen sind, mit der ergebenen Bitte, ein Exemplar der Redaktion zur Verfügung zu stellen. Ich erkenne dankbar an, daß dies bereits in großem Umfange geschieht, und bemerke, daß alle Eingänge dieser Art auf das Sorgfältigste gesammelt und soweit berücksichtigt werden, wie ihr Inhalt in einen Bericht über die Fortschritte der Physiologie gehört. Bei fremdsprachigen Veröffentlichungen ist die Beifügung eines kurzen Selbstreferates, zur freien Benutzung seitens der Redaktion (wörtliche Aufnahme kann nicht zugesichert werden), sehr erwünscht. Die Herren Verleger, welche Werke zur Berücksichtigung einzusenden die Güte haben, mache ich darauf aufmerksam, daß die häufig gewünschte Einsendung eines Belagexemplares der Besprechung nicht ausführbar ist.

Königsberg i. Pr., im Herbst 1905.

**Der Herausgeber.**

# Inhaltsverzeichnis.



[1]) **Zahlreiche kurze Referate sind auch bei den Titeln als Zusätze gegeben.**

[1]) **Zahlreiche kurze Referate sind auch bei den Titeln als Zusätze gegeben.**

---

Bemerkung. Die eingeklammerten Verweisungen (wie Ber. 1890. S. 48) beziehen sich auf den physiologischen Teil der Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie, herausgegeben von L. Hermann und G. Schwalbe, und auf die früheren Jahrgänge des hier vorliegenden Jahresberichtes.

# Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1904.

---

Ein * hinter dem Titel bedeutet, daß die Schrift, resp. neue Auflage, der Redaktion nicht im Original vorlag.

---

## Hand- und Lehrbücher. Persönliches. Laboratoriumsschriften. Hilfsmittel. Allgemeines.

Referent: **L. Hermann.**

1) Handbuch der Physiologie des Menschen in 4 Bänden. In Verbindungen mit zahlreichen Bearbeitern herausgegeben von *W. Nagel*. Von diesem Werke sind bisher erschienen: Band III. Physiologie der Sinne. Allgemeine Physiologie der Sinne von *W. Nagel* und *J. v. Kries*. Gesichtssinn von *Fr. Schenck, W. Nagel, J. v. Kries, O. Zoth* und *O. Weiss*. Gehörssinn von *K. L. Schaefer*. Geruchssinn von *W. Nagel*. Geschmackssinn von *W. Nagel*. Druck-, Temperatur- und Schmerzempfindungen von *T. Thunberg*. Lage-, Bewegungs- und Widerstandsempfindungen von *W. Nagel*. Braunschweig, Vieweg. 1904—05.
2) *Hermann, L.*, Lehrbuch der Physiologie. 13. Aufl. 8. 764 Stn. Berlin, Hirschwald. 1905. (Erschienen 1904.)
3) *Tigerstedt, R.*, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 3. Aufl. 1. Leipzig 1904.*
4) *Munk, I.*, Lehrbuch der Physiologie des Menschen und der Säugetiere. Bearb. v. P. Schultz. 7. Aufl. M. 153 Abb. Berlin, Hirschwald. 1904.*
5) *Luciani, L.*, Physiologie des Menschen. Deutsch v. Baglioni und Winterstein. (In etwa 12 Lfgn.) 1. Lfg. Jena, G. Fischer. 1904.*
6) *v. Frey, M.*, Vorlesungen über Physiologie. 8. 392 Stn. Berlin, Springer. 1904.
7) *Schenck, F.*, und *Gürber*, Leitfaden der Physiologie des Menschen. 3. Aufl. M. 46 Abb. Stuttgart, Enke. 1904.*
8) *Fredericq, L.*, et *J. P. Nuel*, Éléments de physiologie humaine. 5. édit. 8. 715 Stn. Gand (Hoste) et Paris (Masson). 1904.
9) *Hédon, E.*, Précis de physiologie. 4. éd. Paris, Doin. 1904.*
10) *Morat* et *Doyon*, Traité de physiologie. Tome I: Fonctions élémentaires. Paris, Masson et Co. 1904.*
11) *Starling, E. H.*, Elements of human physiology. 6. ed. London, Churchill. 1904.*
12) *Nicolaides, R.*, Φυσιολογία τοῦ ἀνθρώπου. II. 8. 592 Stn. Athen 1904.

---

13) *Schenck, F.*, Kleines Praktikum der Physiologie. M. 35 Abb. Stuttgart, Enke. 1904.*
14) *Weiss, G.*, Précis de physique biologique. Paris 1904.*
15) *Milroy, J. A.*, and *T. H.*, Physiological chemistry. London, Churchill. 1904.*
16) *Halliburton, W. D.*, The essentials of chemical physiology. 5. ed. London, Longmans. 1904.*

17) *Bottazzi, Ph.*, Physiologische Chemie. Deutsch von Boruttau. 8. (Schluß-)Lfg. Wien, Deuticke. 1904.*
18) *Arthus, M.*, Elemente der physiologischen Chemie. Deutsch v. Starke. 2. Aufl. M. 15 Fig. Leipzig, Barth. 1904.*
19) *Hammarsten, O.*, Lehrbuch der physiologischen Chemie. 5. Aufl. M. 1 Taf. Wiesbaden, Bergmann. 1904.*
20) *Schulz, N.*, Praktikum der physiologischen Chemie. 2. Aufl. M. 3 Abb. Jena, Fischer. 1904.*

---

21) A. Ecker's und R. Wiedersheim's Anatomie des Frosches. Neu bearbeitet von *E. Gaupp*. 2. Aufl. Schluß. Braunschweig, Vieweg. 1904.
22) *Hamburger, H. J.*, Osmotischer Druck und Ionenlehre in den medizinischen Wissenschaften, zugleich Lehrbuch physikalisch-chemischer Methoden. **3**. 8. 508 Stn. 1 Taf. Wiesbaden, Bergmann. 1904.
23) *Goppelsroeder, Fr.*, Studien über die Anwendung der Kapillaranalyse 1. bei Harnuntersuchungen, 2. bei vitalen Tinktionsversuchen. 8. 198 Stn. 142 Taf. Basel 1904.

---

24) Gesammelte Schriften von *Adolf Fick*. III. Band: Physiologische Schriften. (Schluß.) 8. 79 Stn. 11 Taf. Würzburg, Stahel. 1904.
25) *Nencki, M.* †, Opera omnia. **1**. 1869—1885. 840 Stn. 7 Taf. u. Porträt. **2**. 1886—1901. 8 Taf. Braunschweig, Vieweg. 1905.

---

26) *Fick, R.*, Wilhelm His †. Anat. Anzeiger. **25**. 161—208. Mit Porträt. Sep.-Abdr.
27) *Zoth, O.*, Zur Erinnerung an Alexander Rollett. Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 103—153. Mit Porträt.
28) *Langendorff, O.*, Zur Erinnerung an Otto Nasse. Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 1—22. Taf. 1.
29) *Tigerstedt, R.*, Magnus Gustav Blix †. Skandin. Arch. f. Physiol. **16**. 334—347.
30) *Schultz, P.*, Nekrolog auf E. J. Marey. Berliner klin. Wochenschr. **1904**. Nr. 24. Sep.-Abdr.
31) *Einthoven, W.*, In memoriam E. J. Marey. Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. **1904**. I. Nr. 21. Sep.-Abdr.
32) *Étienne Jules Marey* †. Arch. ital. d. biologie. **41**. 489—490.
33) *Fano, G.*, E. J. Marey. Archivio di fisiol. **1**. 553—555.
34) *Frank, O.*, Nekrolog auf E. J. Marey. Münchener med. Wochenschr. **1904**. Nr. 45. Mit Porträt. Sep.-Abdr.

---

35) *Slosse, A.*, Compte rendu du VI. congrès international de physiologie. (30 août à 3 septembre 1904.) Archives internat. d. physiol. **2**. 166 Stn.
36) Arbeiten des medizinisch-chemischen Laboratoriums der Kaiserlichen Universität Moskau. 1903—1904. Moskau 1904. (Sammlung von größtenteils russischen Separatabdrücken; die Arbeiten sind oder werden nach den Originalen referiert.)
37) Festschrift zur 25jährigen wissenschaftlichen Tätigkeit von *J. Pawlow*. Erschienen als Supplement zu Arch. des scienc. biol. de St.-Petersb. **11**. 4. XXXIII, 114 und 309 Stn. Mit Portr. und Tafeln. St. Petersburg 1904.
38) *Tigerstedt, R.*, Iwan Petrowitsch Pawlow. Einleitung zu einem Festband für Pawlow. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11**. Suppl. p. I—XI.
39) Laboratoire de physiologie de l'université de Turin. Travaux des années

1903—1904 publiés sous la direction de *A. Mosso*. 212 Stn. Abdr. aus Arch. ital. d. biologie. (Die Arbeiten sind nach den Originalen referiert.)

40) *Mosso, A.*, Laboratoire scientifique du Mont Rosa. Travaux de l'année 1903. 8. 295 Stn. Turin, Loescher. 1904. (Die Arbeiten sind oder werden nach anderweiter Publikation referiert.)

41) Travaux du laboratoire de physiologie de l'Université de Genève, dirigé par *J. L. Prevost*. Avec la collaboration de *F. Battelli*. **5.** Année 1904. Genève, Georg & Co. 1905.

42) Travaux du laboratoire de physiologie de l'université de Liége, dirigé par *L. Fredericq*. 7. 8. 192 Stn. Liége 1904.

43) Instituts Solvay. Travaux du laboratoire de physiologie. Publiés par P. Heger. (1904.) **6.** Fasc. 2—4. p. 59—530. Bruxelles 1904.

44) Lavori del laboratorio di fisiologia dell' università di Padova, diretto dal prof. *A. Stefani*. **11.** Anno 1903. (Die Arbeiten sind nach anderweiter Publikation referiert.)

45) University College, London. Physiological laboratory. Collected papers, Vol. **13.** Edited by *E. H. Starling*. 1903—1905.

46) Onderzoekingen gedaan in het physiologisch laboratorium der Universität te Leiden. Uitgeg. d. *W. Einthoven*. (2) **5.** 184 Stn. 1 Taf. Leiden, van Doesburgh. 1904. (Inhalt schon nach anderweiter Veröffentlichung referiert.)

47) Onderzoekingen gedaan in het physiologisch laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. Uitgeg. d. *C. A. Pekelharing* en *H. Zwaardemaker*. (5) **5. 1.** 140 Stn. 3 Taf. Utrecht, Breijer. 1904.

48) Thompson Yates and Johnston laboratories report. Vol. **6.** (New Series.) Part 1. January 1905. 4. 205 Stn. Mit Tafeln. Liverpool and London.

49) *Tangl, Fr.*, Arbeiten auf dem Gebiete der chemischen Physiologie. **2.** 186 Stn. Abdr. aus Arch. f. d. ges. Physiol. (Die Arbeiten sind nach den Originalen referiert.)

50) *Exner, S.*, Das neue physiologische Institut. Eröffnungsrede. Wiener klin. Wochenschr. **1904.** Nr. 25. Sep.-Abdr.

51) *Udránsky, L.*, A Kolozsváry Magyar etc. Ungarische Beschreibung eines neuen Instituts. 34 Stn. 1 Taf.

---

52) *Beckenhaupt, C.*, Bedürfnisse und Fortschritte des Menschengeschlechts. 8. 286 Stn. Heidelberg, Winter. 1904.

53) *Reinke, J.*, Der Neovitalismus und die Finalität in der Biologie. Biol. Zentralbl. **24.** 577—601.

54) *Bard, L.*, La vie est une forme spécifique de l'énergie universelle. Rev. méd. de la Suisse rom. **1904.** 608—612.

55) *Gerassimow, J. J.*, Zur Physiologie der Zelle. Bull. d. l. soc. d. Natur. d. Moscou. **1904.** 134 Stn. Tab. 30—40. Sep.-Abdr. (Betrifft Pflanzenzellen.)

56) *Rhumbler, L*, Zellenmechanik und Zellenlehre. Leipzig, Barth. 1904.*

57) *Gurwitsch, A.*, Morphologie und Biologie der Zelle. M. 239 Abb. Jena, Fischer. 1904.*

58) *Heidenhain, M.*, Die allgemeine Ableitung der Oberflächenkräfte und die Anwendung der Theorie der Oberflächenspannung auf die Selbstordnung sich berührender Furchungszellen. Anat. Hefte. Nr. 79, 80. 197—314. Sep.-Abdr.

59) *Traube, J.*, Theorie der Osmose und Narkose. Arch. f. d. ges. Physiol. **105.** 541—558.

60) *Derselbe*, Der Oberflächendruck und seine Bedeutung im Organismus. Arch. f. d. ges. Physiol. **105.** 559—572.

61) *Biedermann, W.*, Die Schillerfarben bei Insekten und Vögeln. Festschr. zum 70. Geburtst. v. Haeckel. 217—300. Sep.-Abdr. Jena, Fischer. 1904.
62) *Nogier, Th.*, La lumière et la vie. Av. fig. Paris, Baillière et fils. 1904.*
63) *Hertel, E.*, Ueber Beeinflussung des Organismus durch Licht, speziell durch die chemisch wirksamen Strahlen. Ztschr. f. allg. Physiol. **4.** 1—43. 1 Taf.
64) *Keeble, F.*, and *F. W. Gamble*, The colour-physiology of higher crustacea. Philos. Transact. Roy. Soc. **196 B.** 297—388. Taf. 18—23.
65) *Parker, G. H.*, and *S. A. Starratt*, The effect of heat on the color changes in the skin of Anolis carolinensis. Proceed. Amer. Acad. of scienc. **40.** 457—466.
66) *v. Tappeiner, H.*, Ueber die Wirkung der photodynamischen (fluoreszierenden) Substanzen. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904.** 375—395.
67) *v. Tappeiner, H.*, und *A. Jodlbauer*, Ueber die Wirkung der photodynamischen (fluoreszierenden) Stoffe auf Protozoen und Enzyme. Deutsch. Arch. f. klin. Med. **80.** 427—487. Ueber die Wirkung photodynamischer (fluoreszierender) Substanzen auf Paramäzien und Enzyme bei Röntgen- und Radiumbestrahlung. Deutsch. Arch. f. klin. Med. **80.** 488—491. (Weiteres zu den von Raab [Ber. 1900. S. 4, 1902. S. 3] angegebenen Wirkungen fluoreszierender Stoffe auf Infusorien; die Wirkung wird als „photodynamisch" bezeichnet.)
68) *Lépine, R.*, et *Boulud*, Action des rayons X sur les tissus animaux. Comptes rendus de l'acad. d. scienc. **138.** 65—67.
69) *Morton, W. J.*, Artificial fluorescence of living tissue in relation to disease. New York med. journ. **1904.** Febr. 24 Stn. Sep.-Abdr. (Verf. bringt Patienten fluoreszierende Lösungen, Chinin, Aeskulin bei, und behandelt sie dann mit Radium- oder Röntgenstrahlen.)
70) *Beckenhaupt, C.*, Die Urkraft im Radium und die Sichtbarkeit der Kraftzustände. 8. 39 Stn. Heidelberg, Winter. **1904.**
71) *London, E. S.*, Ueber die physiologischen Wirkungen der Emanation des Radiums. (Abt. f. allg. Pathol. d. Inst. f. exper. Med. St. Petersburg.) Zentralbl. f. Physiol. **18.** 185—188.
72) *Derselbe,* De l'importance physiologique et pathologique des rayons de radium. I. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **10.** 191—212.
73) *Derselbe*, Ueber die physiologisch-pathologische Bedeutung der Radiumemanation. (Abt. f. allg. Pathol. d. Inst. f. exper. Med. St. Petersburg.) Russkj Wratsch. 1904. Nr. 24. p. 869. Russisch.
74) *Seldin, M.*, Ueber die Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf innere Organe und den Gesamtorganismus der Tiere. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 7. 18 Stn. Sep.-Abdr.
75) *Willcock, E. G.*, The action of the rays from radium upon some simple forms of animal life. (Physiol. labor. Cambridge.) Journ. of physiol. **30.** 449—454.
76) *Salomonsen, C. J.*, et *G. Dreyer*, Recherches sur les effets physiologiques du radium. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 1543—1545.
77) *Bouchard, Ch., P. Curie* et *V. Balthazard*, Action physiologique de l'émanation du radium. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 1384—1387. (Schädliche Wirkungen; die getöteten Tiere sind radioaktiv, besonders die Haare.)
78) *Goldberg, S. W.*, Zur Lehre über die physiologische Wirkung der Becquerelstrahlen. Dissert. St. Petersburg. 1904. Russisch.
79) *Charpentier, A.*, Zahlreiche Mitteilungen über Emission und Wirkung von N-Strahlen. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 45—46, 520—521, 584—586, 648—649, 715—717, 832—833, 884—885, 1121—1123, 1163—1164, 1282—1283, 1351—1352, 1540—1541. 1723—1725.

80) *Lambert, M.*, et *E. Meyer*, Action des rayons N sur les phénomènes biologiques. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1284—1285.

81) *Mercanton, P. L.*, et *C. Radzikowski*, Action des rayons N sur le tronc nerveux isolé. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1541—1542.

82) *v. Baeyer, H.*, Ueber die physiologische Wirkung der Becquerelstrahlen. Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 79—86.

83) *Becquerel, J.*, et *A. Broca*, Modifications de la radiation des centres nerveux sous l'action des anesthésiques. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1280—1282. (Anästhetika sollen die Emission der N-Strahlen durch das Gehirn aufheben.)

84) *Meyer, J.*, Sur la propriété que possèdent certaines portions du corps humain de projeter continuellement une émission pesante. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139**. 320—322.

85) *Schiedt, R. C.*, Some phenomena of animal pigmentation. Amer. journ. of physiol. **10**. 365—372.

86) *Loeb, J.*, The control of heliotropic reactions in fresh water crustaceans by chemicals, especially $CO_2$. Prelim. commun. Univ. of Calif. Public. Physiol. **2**. 3 Stn. Sep.-Abdr.

87) *Bohn, G.*, Influence de la position de l'animal dans l'espace sur ses tropismes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **II**. 351—353.

88) *Derselbe*, Périodicite vitale des animaux soumis aux oscillations du niveau des hautes mers. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139**. 610—611. L'anhydrobiose et les tropismes. 809—811. Théorie nouvelle du phototropisme. 890—891.

Die Mitteilungen über Galvanotropismus u. dergl. sind bei den Elektrizitätsbeziehungen unter 1. Muskel, Nerv berücksichtigt.

89) *Barratt, J. O. W.*, Die Reaktion des Protoplasmas in ihrem Verhältnis zur Chemotaxis. (Physiol. Instit. Göttingen.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 87—104. 1 Taf.

90) *Derselbe*, The lethal concentration of acids and bases in respect of Paramoecium aurelia. (Physiol. Instit. Göttingen.) Proceed. Roy. Soc. **74**. 100—104.

91) *Loeb, J.*, The possible influence of the amphoteric reaction of certain colloids upon the sign of their electrical charge etc. Univ. of Calif. Public. Physiol. **1**. 149—150.

92) *Bullot, G.*, On the toxicity of distilled water for the fresh-water Gammarus etc. Univ. of Calif. Public. Physiol. **1**. 199—217. Sep.-Abdr.

93) *Towle, Elizabeth W.*, A study of the effects of certain stimuli, single and combined, upon Paramoecium. (Hull physiol. labor. Chicago.) Amer. journ. of physiol. **12**. 220—236.

94) *Barratt, J. O. W.*, Die Wirkung von Säuren und Basen auf lebende Paramäzien. (Physiol. Instit. Göttingen.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 438—484.

95) *Ostermann, G.*, Ricerche fisiologiche e tossicologiche sulle vorticelle. (Istit. fisiol. Firenze.) Archivio di fisiol. **1**. 1—34.

96) *Lyon, E. P.*, On rheotropism. I. (Physiol. labor. of St. Louis univ. and the biol. labor. Woods Hole, Mass.) Amer. journ. of physiol. **12**. 149—161.

97) *Loeb, J.*, Concerning dynamic conditions which contribute towards the determination of the morphological polarity of organisms. I. Univ. of Calif. Public. Physiol. **1**. 151—161.

98) *Derselbe*, Ueber dynamische Umstände, welche bei der Bestimmung der morphologischen Polarität der Organismen mitwirken. (Physiol. Labor. Berkeley, Calif.) Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 152—162.

99) *Derselbe,* Ueber Befruchtung, künstliche Parthenogenese und Zytolyse des Seeigeleis. (Physiol. Labor. Berkeley, Calif.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 257—265.
100) *Bullot, G.*, Artificial parthenogenesis and regular segmentation in an annelid (Ophelia). Univ. of Calif. Public. Physiol. **1**. 165—174. Sep.-Abdr.
101) *Loeb, J.*, Ueber den Einfluß der Hydroxyl- und Wasserstoffionen auf die Regeneration und das Wachstum der Tubularien. (Physiol. Labor. Berkeley, Calif.) Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 340—348.
102) *Derselbe,* Further experiments on heterogeneous hybridization in echinoderms. Univ. of Calif. Public. Physiol. **2**. 5—30. Sep.-Abdr.
103) *Derselbe,* Weitere Versuche über heterogene Hybridisation bei Echinodermen. (Physiol. Labor. California.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 325—350.
104) *Derselbe,* Ueber die Natur der Lösungen, in welchen sich die Seeigeleier zu entwickeln vermögen. (Physiol. Labor. Berkeley, Calif.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 503—509.
105) *Derselbe,* On the influence of the reaction of the sea-water on the regeneration and growth of tubularians. Univ. of Calif. Public. Physiol. **1**. 139—147. Sep.-Abdr.
106) *Roth, A.*, Zur Kenntnis der Bewegung der Spermien. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 366—370. (Verf. führt einen Teil der sog. thigmotaktischen Erscheinungen auf einfache mechanische Dinge zurück.)
107) *Swoboda, H.*, Die Perioden des menschlichen Organismus in ihrer psychologischen und biologischen Bedeutung. Wien, Deuticke. 1904.*
108) *Tschermak, A.*, Das Anpassungsvermögen in der Physiologie der Gegenwart. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11**. Suppl. (Festschrift f. Pawlow.) 79—96.
109) *Rabl, C.*, Ueber die züchtende Wirkung funktioneller Reize. Leipzig, Engelmann. 1904.*
110) *Sanderson, J. B.*, Discussion on oxidation and functional activity. Reports of the Brit. Assoc. **1904**. 742—748. (Interessanter Vortrag über die Beziehung des Sauerstoffs zu den funktionellen und restitutiven Vorgängen.)
111) *Ducceschi, V.*, e *S. Tallarico,* Sulla determinazione sperimentale del sesso. (Istit. fisiol. Roma.) Archivio di fisiol. **1**. 604—608.
112) *Henry, Ch.*, et *L. Bastien,* Sur la croissance de l'homme et sur les croissances des êtres vivants en général. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139**. 811—814. (Darstellung durch Gleichungen zweiten Grades.)
113) *Friedenthal, H.*, Weitere Versuche über die Reaktion auf Blutsverwandtschaft. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 387—388.
114) *Schiefferdecker,* Ueber Symbiose. Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges. Bonn. **1904**. 11 Stn. Sep.-Abdr.
115) *Hartog, M.*, Des chaînes de force et d'un nouveau modèle magnétique des mitoses cellulaires. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1523—1525.
116) *Roux, J.*, L'instinct d'amour. Paris, Baillière et fils. 1904.*
117) *Szielasko, A.*, Untersuchungen über die Bildung der Vogeleier. Dissert. 8. 30 Stn. Königsberg i. Pr. 1904. (Betrifft die geometrische Form der Eikurven, und die Entstehungen derselben durch die Elastizität des sog. Uterus.)

---

118) *Dexler, H.*, Ein neuer Kopfhalter für Ziegen und Schafe. (Tierärztl. Instit. Prag.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 410—414. (S. Orig., mit Abbildungen.)
119) *Trendelenburg, W.*, Ueber ein einfaches Verfahren, zur Projektion geeignete Kurven herzustellen. (Physiol. Instit. Freiburg i. B.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 318—319. (Aufschrift auf berußte Gelatinefolien.)

120) *Colquhoun, W.*, A method of demonstrating tracings to large audiences. Journ. of anat. and physiol. 38. 293—294. (Aehnliches Verfahren.)

121) *Vitelli, G.*, Sulle parole di origine greca nella nomenclatura scientifica. Archivio di fisiol. 1. 262—263. (Weist auf die Inkorrektheit vieler Ausdrücke hin, z. B. Phonogramm statt Phonographem, Pneumogastrikus statt Pneumonogastrikus.)

Die ausführliche Arbeit von *M. Heidenhain* (58) über die *Oberflächenkräfte* und ihre Beziehungen zu morphologischen und physiologischen Fragen kann nicht auszüglich wiedergegeben werden. Sie enthält u. a. eine sehr sorgfältige Darstellung der einschlägigen physikalischen Erscheinungen, und eine höchst lesenswerte Kritik gewisser von neueren Autoren ausgesprochener Ansichten über die Eigenschaften des Protoplasmas, der Kontraktilität u. dergl. Die auf die Furchung sich beziehenden Ausführungen gehören nicht in diesen Bericht.

Aus *Biedermann*'s (61) eingehenden Untersuchungen über die *Schillerfarben der Insekten und Vögel*, welche hier nicht näher dargestellt werden können, sei angeführt, daß es sich durchweg um „Farben dünner Blättchen" handelt, welche teils auf dünnen Chitinlamellen, teils (bei Schmetterlingsschuppen und Federn) auf eingeschlossenen dünnen Luftschichten beruhen.

*Keeble & Gamble* (64) liefern eine umfassende Arbeit über die *Farbenphysiologie höherer Krustazeen*, besonders Mysis, welche die Entdeckungen von Pouchet wesentlich erweitert. Es kann hier nur auf die Arbeit und deren schöne Abbildungen verwiesen werden.

*Parker & Starratt* (65) finden, daß das Florida-Chamäleon (vergl. Carlton, Ber. 1903. S. 15) seinen *Farbenwechsel* durch Licht und Dunkelheit nur bei *Temperaturen* zwischen 20 und 35° zeigt. Bei 10° wird es braun und bei 40—45° grün, unabhängig von der Beleuchtung. Wärme macht also Einwanderung des Pigments in den Zellkörper, Kälte das Gegenteil.

Auf die zahlreichen Mitteilungen *Charpentier*'s (79) über *Emission von N-Strahlen durch tierische Gebilde,* besonders Gehirn und Muskeln, sowie über *Wirkung* von N-Strahlen auf *Geruchsvermögen* und andere Sinne, Nervenschwingungen, Hemmungsbeziehungen etc. kann hier nur verwiesen werden, da die Begründung der zahlreichen Angaben nicht genügend zu übersehen ist, was auf einem von so vielen Fehlerquellen umgebenen Gebiete unentbehrlich scheint. Die rasche Folge der Entdeckungen, deren jede einzelne nach gewöhnlichen Begriffen eine anstrengende mehrmonatliche Arbeit erfordern würde, erscheint bemerkenswert.

[*Schiedt* (85) beobachtete bei Austern, deren eine Schale er entfernte, eine *Pigmentbildung* am ganzen Körper, wenn er die Tiere direktem *Sonnenlicht* aussetzte. Rote und blaue Strahlen machen dieselbe Pigmentbildung wie das Sonnenlicht, Wärmestrahlen dagegen nicht. In den positiven Fällen trat in wenigen Tagen erst Gelb-, dann Braun-, und schließlich Schwarzfärbung ein. Wird das Tier ins Dunkle gesetzt, so verschwindet das gesamte Pigment wieder. Verf. meint im Gegensatz zu bisherigen Annahmen, daß dies Pigment in ektodermalen Organen nur von der Epidermis gebildet wird. In mesodermalen

Organen liegt es im Endothel und in Bindegewebsfasern. Verf. glaubt, im Anschluß an Loeb, daß die Pigmentkörnchen Ausscheidungsprodukte des Protoplasmas unter pathologischen Verhältnissen sind, die, wenn letztere beseitigt, absorbiert werden. Sachs.]

[*Loeb* (86) berichtet in einer vorläufigen Mitteilung, daß es ihm gelungen ist, durch Chemikalien, besonders $CO_2$, aber auch durch einige Narkotika und Ammoniumsalze, die *heliotropische* Reaktion *umzukehren*. Sachs.]

[*Bohn* (87) stellte Untersuchungen über den Einfluß der *Stellung* des Tiers im Raum auf seine *Tropismen* an. Da Licht und Schwerkraft auf die Mollusken wirken, konnte er die Tiere eigenartige Kurven beschreiben lassen, indem er das Licht teilweise absperrte und so bald die Schwerkraft, bald das Licht auf das Tier wirken ließ. Sachs.]

[*Barratt* (89) kommt in Untersuchungen über die *Reaktion des Protoplasmas* und ihr Verhältnis zur *Chemotaxis* zu dem Resultat, daß in schwach tödlich wirkender Konzentration Alkalien und Säuren die Färbereaktion der Paramäzien nicht angreifen. Das Gleiche zeigen durch konstanten Strom getötete Paramäzien. Stärker konzentrierte Säuren und Alkalien verursachen infolge einer postmortalen Veränderung des Protoplasmas eine „Akzentuierung“ der Färbung. Für eine Konzentration der H- und OH-Ionen, die weniger als 0,001 norm. beträgt, ist die chemische Reaktion des Protoplasmas bei Paramäzien mittels Indikatoren nicht bestimmbar; sie zeigen weder tot noch lebend eine Spur saurer oder alkalischer Reaktion. Das Protoplasma der durch niedrig konzentrierte Säuren oder Alkalien getöteten Paramäzien zeigt keine mit Indikatoren erkennbare saure oder alkalische Reaktion. Desgleichen die durch konstanten Strom getöteten Paramäzien. Sachs.]

[*Bullot* (92) weist die *Giftigkeit destillierten Wassers* für Süßwasser-Gammarus nach. In Glas destilliertes Wasser zeigt geringere Giftwirkungen, als in Kupfer destilliertes. In ersterem lebten nach 1 Tag noch 80%, in letzterem nach der gleichen Zeit noch 40% der Tiere. Zwischen süßem und (in Glas) destilliertem Wasser waren ähnliche Unterschiede vorhanden (nach 1 Woche 95% zu 5%). Auch für Wasser, das in Jenaer Glas, Platin oder Quarz destilliert war, waren die Ergebnisse analog. Von allen Salzen, die angewandt wurden ($K_2SO_4$, $Na_2SO_4$, NaCl, $Na_2CO_3$, $MgSO_4$, $CaCO_3$ und $CaSO_4$), war nur NaCl im stande, die Giftigkeit destillierten Wassers, schon in Lösungen von $^8/_{100000}$ n., völlig aufzuheben. Nur für in Kupfer destilliertes Wasser muß die Lösung etwas stärker sein, da das Salz hier nicht nur als lebensnotwendige Substanz, sondern auch zur Unschädlichmachung der Kupferspuren wirken muß. Sachs.]

[*Elizabeth Towle* (93) gibt eine große Zahl von Beobachtungen über den Einfluß verschiedener *Lösungen* auf *Paramäzien*. In doppelt destilliertem Wasser lebten Paramäzien ohne Nahrung längere Zeit. Vorheriges Einbringen in destilliertes Wasser erhöht die Empfindlichkeit gegen chemische Reize. Paramäzien lebten 4 Tage in einer Salzsäurelösung, solche, die vorher in destilliertes Wasser gesetzt waren, starben schnell. Doch waren die Ergebnisse nicht konstant. Vfin. setzte nun Paramäzien niedrigen Temperaturen, ferner Elektrolyten mit vorwiegender Zahl von Anionen oder Kationen, Rohrzucker-, Harnsäurelösungen und Mischungen solcher aus. Betreffs der Einzelheiten

muß auf das Orig. verwiesen werden. Nicht übereinstimmende Ergebnisse werden besprochen und auf das verschiedene chemische Verhalten zweier Kulturen, sowie die Inkonstanz ein und derselben für längere Zeit hingewiesen. Wesentlich bestimmend für den Erfolg ist der Gehalt der Kultur an Säure oder Alkali und die Zeit des Versuchs. Selbst an starke Lösungen, welche nicht bald tödlich wirken, tritt Gewöhnung ein. Niedrige Temperaturen verursachen Wasserverlust und Starre des Protoplasmas, verzögern damit den Einfluß angewandter Substanzen. Lösungen, die vorherrschend Kationen enthalten, bewirken zuerst Schrumpfung, dann Schwellung, der Verflüssigung sich nähernd. Entgegengesetzt wirkende Substanzen wirken nie einander aufhebend, in einzelnen Fällen tritt sogar Verstärkung der (schädlichen) Wirkung ein. Sachs.]

[*Barratt* (94) fand, daß *Alkalien* erst in viel höherer Konzentration, Molekular- und Ionenkonzentration, tödlich wirken als *Säuren,* daß die Wirkung beider kein katalytischer Prozeß ist, daß es sich vielmehr um eine chemische Reaktion handelt, bei welcher Säure und Alkali verbraucht werden. Erstere geht in noch erheblich geringerer Menge mit dem lebenden Protoplasma eine Reaktion ein, als letzteres. Sachs.]

[*Ostermann* (95) stellte an *Vortizellen* (Nebulifera, Campanula und Convallaria) Untersuchungen über *thermische* und *chemische* Einflüsse an. Das Tier wurde zunächst in gewöhnlichem Wasser gehalten und beobachtet. Darauf wurde es, beide Male mit der Alge, auf der es sich befand, in die betreffende Lösung gebracht. Als solche dienten Veratrinnitrat, Atropinsulfat, Morphinchlorhydrat, Kokainchlorhydrat und Strychninnitrat. Bei 14—16° fand Verf. regelmäßiges Pulsieren der Vakuole, das vier Phasen erkennen läßt. Bei niedrigeren Graden wird der Rhythmus der Bewegungen langsamer, die Pulsationen dauern länger, bei 0° erlischt jede Bewegung. Bei höheren Temperaturen tritt Beschleunigung, zwischen 42—43° wieder Stillstand ein. Beide Male bleibt dann die Vakuole dilatiert. Die Alkaloide wirkten sämtlich als Protoplasmagifte, Veratrin und Atropin etwa gleich, Morphin am wenigsten schädlich. Näheres s. i. Orig. Sachs.]

[*Lyon* (96) beweist in experimentellen Untersuchungen über den *Rheotropismus* der Fische, daß das Auge die Orientierung im gleichmäßigen Strom vermittelt. Die Versuche wurden so angestellt, daß die Fische in ein durchsichtiges Gefäß gesetzt wurden, dessen Umgebung (Streifen unter dem Glasboden u. ähnl.) sich in irgend einer Weise bewegte. Auch die Haut kann die Orientierung veranlassen. Der Strom spielt stets die passive Rolle, und die Orientierung erfolgt durch Vorüberstreichen am Boden. Verf. zeigt dies mittels verdunkelter Gefäße oder an geblendeten Tieren. Bei Strömungen mit ungleichförmiger Geschwindigkeit sind gleichfalls die Differenzen der Geschwindigkeit an einzelnen Stellen das vermittelnde Moment zur Orientierung. Verf. faßt den Rheotropismus als eine Form kompensatorischer Bewegung auf; die Orientierung, aber nicht die Wanderung der Fische beruht auf dieser Erscheinung. Sachs.]

[*Loeb* (98) knüpft an seine Veröffentlichungen über die „physiologische Morphologie der Tiere" weitere Untersuchungen über die „*morphologische Polarität*" des Tierkörpers an, worunter er die Erscheinung versteht, daß ein aus dem Organismus herausgeschnittenes

Stück an demjenigen Ende, das dem oralen Pol des unversehrten Tiers zugekehrt war, wieder einen oralen, am entgegengesetzten Schnittende einen aboralen Pol bildet. Verf. nahm an, daß es sich dabei nicht um eine morphologische Polarität der Zellen handele, sondern um eine Art Strömungsvorgang vom aboralen zum oralen Pol. Versuche an Tubularia bestätigen nunmehr, daß durch eine Ligatur der Unterschied zwischen oralem und aboralem Pol aufgehoben werden kann, und daß sogar eine künstliche Umkehrung der Polarität möglich ist. Nur Stücke mit erhaltener Zirkulation bilden einen neuen Polypen. Dieser Bildung geht die Ansammlung von Pigmentkörnchen an einem Schnittende voraus. Pigmentarme Stämme bilden den Polypen langsamer. Die Pigmentkörnchen werden bei der Polypenbildung aufgebraucht, ihre Reste später ausgeworfen. Sie oder ein sich lokal ähnlich verhaltender Stoff scheinen demnach mit der Regeneration in Zusammenhang zu stehen. Sachs.]

[*Derselbe* (99) fand als einziges Mittel zur künstlichen *parthenogenetischen Entwicklung* von Seeigeleiern die Erhöhung des osmotischen Drucks der umgebenden Lösung und als das Wesentliche die Wasserabgabe seitens des Eies. Beobachtung der Membranbildung beim befruchteten Ei ließ erkennen, daß eine Auspressung von Flüssigkeit durch das Protoplasma stattfindet, wodurch die das Ei umgebende Oberflächenlamelle vom Ei abgehoben wird. Künstliche Parthenogenese ohne Membranbildung trat bei Erhöhung des osmotischen Druckes des Seewassers um 30—50% auf. Membranbildung — ohne Entwicklung der Eier — war bei Einbringung der Eier in eine $2^1/_2$—$1^1/_2$ n. Kochsalz- oder $2^1/_2$—2 n. Rohrzuckerlösung zu erzielen. Verf. hält das Auspressen von Flüssigkeit aus dem Protoplasma für eine Phase des Befruchtungsvorgangs, meint jedoch nicht, daß dies notwendigerweise infolge einer durch das eindringende Spermatozoon verursachten Aenderung des osmotischen Druckes geschieht. Sachs.]

[*Bullot* (100) brachte *parthenogenetische Entwicklung* bei der Annelide Ophelia nach der Loeb'schen Methode durch Vermehrung des osmotischen Drucks des Seewassers mittels KCl hervor. Die parthenogenetisch entwickelten Eier machten dieselben Entwicklungsstadien durch wie die befruchteten, nur war die Entwicklung langsamer, die Zahl der Larven geringer und ihre Lebensdauer kürzer. Sachs.]

[*Loeb* (101), der den Nachweis der neutralen Reaktion des Seewassers für erbracht ansieht, stellte daraufhin neue *Untersuchungen über die Bedeutung der Wasserstoff-* und *Hydroxylionen* für die *Entwicklungs-* und *Wachstumsvorgänge* an. Verf. untersuchte die Regeneration des abgeschnittenen Polypen bei Tubularia crocea und das auf diese folgende Längenwachstum des Stammes dieses Hydroidpolypen. Nach Vorversuchen, welche zeigten, daß die Regeneration noch bei Mischungen von gleichen Teilen von See- und destilliertem Wasser eintrat, während Zuckerlösungen schon bei erheblich geringerem Zusatz regenerationshemmend wirkten, fand Verf., daß sich bei Zusätzen von NaOH, $NaCO_3$ und von $Na_2HPO_4$ zu der künstlichen Lösung von NaCl, KCl, $CaCl_2$ und $MgCl_2$ Regeneration und Wachstum annähernd gleich wie im Seewasser vollzog. $NaHCO_3$ zeigte sich noch günstiger als NaOH. Verf. meint, daß die Hydroxylionen nicht direkt wachstumfördernd wirken, sondern, daß ihre Wirkung in der Neutralisation

einer — wahrscheinlich von den Tubularienstämmen gebildeten — Säure beruhe. Säurezusatz wirkte wachstums- und regenerationshemmend, bezw. verzögernd. Im Anschluß daran erwähnt Verf., daß grüne Algen (Ulva), die dem Seewasser zugesetzt waren, in diesem wie in künstlichen (van't Hoff'schen) Lösungen bei diffusem Tageslicht die Konzentration der Hydroxylionen erhöhen. Verf. nimmt die Exkretion eines Alkalis durch die Algen unter Einfluß des Lichtes an, was Gegenstand weiterer Untersuchungen sein soll. Sachs.]

[*Derselbe* (103) berichtet über erfolgreiche Kreuzung zwischen den Eiern des Seeigels (Strongylocentrotus purpuratus) mit dem Samen beliebiger Seesterne, sogar mit dem der Schlangensterne. Er nennt die *Hybridisation* der Vertreter verschiedener Familien „heterogene Hybridisation" im Gegensatz zu der „homogenen" bei Vertretern derselben Familie. Die Hybridisation tritt in normalem Seewasser nur spät und sehr vereinzelt ein, nimmt dagegen bei der Alkalisierung des Seewassers bis zu einem Optimum der Alkalität nach beiden Gesichtspunkten zu. Auch Versuche mit anderen Salzen ergaben, daß die Konzentration der Hydroxylionen im Seewasser das entscheidende Moment für die Geschwindigkeit der Befruchtung ist. Die Spermatozoen des Seesterns erleiden in alkalischem Seewasser Veränderungen; es tritt nach einiger Zeit Agglutination und dann Befruchtungsunfähigkeit ein. Möglicherweise bilden diese Veränderungen auf einer früheren Stufe eine Vorbedingung für die Hybridisation. Seeigelspermatozoen agglutinieren in alkalisch gemachtem Seewasser dagegen nicht, vielmehr scheint die Beweglichkeit zu erlöschen. Seeigeleier ohne Samen bildeten bei erheblich größerem Alkalizusatz selten eine Membran. Wird mehr NaOH dem Seewasser zugesetzt, so zeigen die Eier eine parthenogenetische Furchung, die aber nicht zur Blastulabildung führt. — Befruchtung von Asterinaeiern mit Seeigelsamen gelang nicht. — Die heterogenen Bastarde zeigen eine große Sterblichkeit. Nur wenige erreichen ein frühes Pluteusstadium. Sachs.]

# Erster Teil.

# Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

## I. Bewegung.

Referent: **L. Hermann.**

---

### 1.

### Kontraktile Organe. Muskel. Nerv. Elektrische Organe.

Allgemeines. Erregbarkeit und Erregung mit Ausschluß der elektrischen. Fortpflanzung der Erregung. Hemmung.

1) *Abric, P.*, L'automatisme des mouvements ciliaires. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. II.** 266—267. Rectification. 608.

2) *Schäfer, E. A.*, Theories of ciliary movement. Anat. Anzeiger. **24.** 497—511. Sep.-Abdr.

3) *Launoy, L.*, Sur la contractilité du protoplasma: I. action du chlorhydrate d'amyléine sur le mouvement ciliaire. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139.** 162—165.

4) *Lillie, R. S.*, The relation of ions to ciliary movement. (Marine biol. labor. Woods Hole, Mass.) Amer. journ. of physiol. **10.** 419—443.

5) *Mathews, A. P.*, The toxic and anti-toxic action of salts. (Marine biol. labor. Woods Hole and the Hull physiol. labor. Chicago.) Amer. journ. of physiol. **12.** 419—443.

6) *Neilson, C. H.*, and *O. H. Brown*, Further proof of ion action in physiologic processes. (Dep. of physiol. St. Louis univ.) Amer. journ. of physiol. **12.** 374—386.

7) *Härtl, J.*, Ueber den Einfluß von Wasser und anisotonischen Kochsalzlösungen auf die Grundfunktionen der quergestreiften Muskelsubstanz und der motorischen Nerven. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 65—93.

8) *Zoethout, W. D.*, The effects of various salts on the tonicity of skeletal muscles. Amer. journ. of physiol. **10.** 211—221.

9) *Derselbe*, On the production of contact irritability without the precipitation of calcium salts. (Harvey med. coll. Chicago.) Amer. journ. of physiol. **10.** 324—334.

10) *Derselbe*, Further experiments on the influence of various electrolytes on the tone of skeletal muscles. Amer. journ. of physiol. **10.** 373—377.

11) *Kronecker, H.*, Carslaw's Priorität vor Herrn F. S. Locke. Zentralbl. f. Physiol. **17**. 649—651.

12) *Locke, F. S.*, Entgegnung auf Herrn H. Kronecker's angebliche Begründung von „Carslaw's Priorität vor Herrn F. S. Locke". Zentralbl. f. Physiol. **17**. 719—720.

13) *Kronecker, H.*, Letzte Bemerkung, betreffend Carslaw's Priorität. Zentralbl. f. Physiol. **18**. 1—2.

14) *Overton, E.*, Beiträge zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysiologie. (Physiol. Instit. Würzburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 176—290.

15) *Row, R.*, On some effects of the constituents of Ringer's circulating fluid on the plain muscle of rana tigrina. (F. D. Petit Labor. Byculla, Bombay.) Journ. of physiol. **30**. 461—475.

16) *Braeuning, H.*, Zur Kenntnis der Wirkung chemischer Reize. Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 163—184.

17) *Dixon, W. E.*, The selective action of cocaine on nerve fibres. (Pharmacol. labor. Cambridge.) Journ. of physiol. **32**. 87—94.

18) *Baas, K. H.*, Zur Frage nach dem Sauerstoffbedürfnisse des Froschnerven. (Pharmakol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 276—281.

19) *Fröhlich, F. W.*, Die Ermüdung des markhaltigen Nerven. (Physiol. Instit. Göttingen.) Ztschr. f. allg. Physiol. **3**. 468—485. 3 Taf.

20) *Fröhlich, F. W.*, und *J. Tait*, Zur Kenntnis der Erstickung und Narkose des Warmblüternerven. (Physiol. Instit. Göttingen.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 105—112.

21) *Fröhlich, F. W.*, Die Verringerung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenerregung durch Narkose und Erstickung des Nerven. (Physiol. Instit. Göttingen.) Ztschr. f. allg. Physiol. **3**. 455—467. 1 Taf.

22) *Boruttau, H.*, und *F. W. Fröhlich*, Erregbarkeit und Leitfähigkeit der Nerven. (Physiol. Instit. Göttingen.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 153—162.

23) *Boruttau, H.*, Ueber eine allgemeine Gesetzmäßigkeit der Erregungsleitung. (Physiol. Instit. Göttingen.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 289—295.

24) *Boruttau, H.*, und *F. W. Fröhlich*, Elektropathologische Untersuchungen. (Physiol. Instit. Göttingen.) Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 444—479. Taf. 7, 8.

25) *Jenkins, O. P.*, and *A. J. Carlson*, Physiological evidence of the fluidity of the conducting substance in the pedal nerves of the slug Aerolimax columbianus. Journ. of compar. neurol. **14**. 85—92. Sep.-Abdr.

26) *Nicolai, G. F.*, Ueber die Leitungsgeschwindigkeit im Riechnerven des Hechtes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 578—579. (Erst nach ausführlicher Mitteilung zu referieren.)

27) *Carlson, A. J.*, Beiträge zur Physiologie des Nervensystems der Schlangen. (Physiol. Labor. der L. Stanford jun. univ.) Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 23—51. Taf. 2.

28) *Derselbe*, The rate of the nervous impulse in the spinal cord and in the vagus and the hypoglossal nerves of the California hagfish (Bdellostoma Dombeyi). (Hopkins seaside labor. and physiol. Labor. of L. Stanford jun. univ.) Amer. journ. of physiol. **10**. 401—418.

29) *Alcock, N. H.*, On the rapidity of the nervous impulse in tall and short individuals. (Physiol. labor. London.) Proceed. Roy. Soc. **72**. 414—418.

30) *Kiesow, F.*, Contribution à l'étude de la vélocité de propagation du stimulus dans le nerf sensitif de l'homme. (Instit. de physiol. Turin.) Arch. ital. d. biologie **40**. 273—280. (S. Ber. 1903. S. 15.)

31) *Derselbe*, Nochmals zur Frage nach der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der

Erregung im sensiblen Nerven des Menschen. (Physiol. Instit. Turin.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **35**. 132—133.

32) *Kaufmann, P. J.*, Ueber die doppelsinnige Leitungsfähigkeit der Nervenfaser. Inaug.-Diss. St. Petersburg. 1904. Russisch.

Elektrische Methodik. Elektrische Eigenschaften (auch anderer Gebilde). Elektrische Erregung.

33) *Einthoven, W.*, Sur le galvanomètre à corde. Arch. néerland. d. scienc. phys. et nat. **9**. 186—201.

34) *Derselbe*, Ueber einige Anwendungen des Saitengalvanometers. (Physiol. Labor. Leiden.) Ann. d. Physik (4) **14**. 182—192. (S. Orig. Erwähnt sei, daß ein Strom von $10^{-9}$ Amp. schon bei $^1/_{200}$ sek Dauer, also eine Elektrizitätsmenge von $5 . 10^{-12}$ Coul., nachweisbar ist.)

35) *Lapicque, M.* et *Mme L.*, Oscillogrammes de diverses ondes électriques appliquées à l'excitation musculaire. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 847—854.

36) *Cremer, M.*, Ueber ein Fall-Rheotom für physiologische Zwecke. (Physiol. Instit. München.) Zeitschr. f. Biologie **46**. 106—109.

37) *Boruttau, H.*, Zur Geschichte und Kritik der neueren bioelektrischen Theorien, nebst einigen Bemerkungen über die Polemik in der Elektrophysiologie. (Physiol. Instit. Göttingen.) Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 427—443.

38) *Brünings, W.*, Ueber ein „galvanisches Element" ohne erstklassigen Leiter und seine physiologische Bedeutung. (Physiol. Instit. Zürich.) Zentralbl. f. Physiol. **17**. 621—625. (S. Orig.; vergl. auch die Bemerkung des Ref., Ber. 1903. S. 19, unten.)

39) *Bernstein, J.*, und *A. Tschermak*, Ueber die Frage: Präexistenztheorie oder Alterationstheorie des Muskelstromes. (Physiol. Instit. Halle.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 67—83. Taf. 1, 2.

40) *Garten, S.*, Experimentelle Nachprüfung der Untersuchung von Herrn Prof. Bernstein und Tschermak über die Frage: Präexistenztheorie oder Alterationstheorie des Muskelstromes. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 291—307. Taf. 2—4.

41) *Mostinsky, B.*, Quantitative Untersuchungen über den Kali-Demarkationsstrom und dessen Beeinflussung durch Kolloide. (Pharmakol. Instit. Leipzig.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 320—324.

42) *Alcock, N. H.*, The electromotive phenomena in mammalian non-medullated nerve. (Physiol. labor. London.) Proceed. Roy. Soc. **73**. 166—180.

43) *Höber, R.*, Ueber den Einfluß von Alkalisalzen auf den Ruhestrom des Froschmuskels. (Physiol. Instit. Zürich.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 499—500. (Nach ausführlicher Mitteilung zu referieren.)

44) *Overton, E.*, Ueber reversible Aenderungen in der Spannung und Richtung des Demarkationsstromes etc. Sitzungsber. d. phys.-med. Ges. Würzburg. 15. Dez. 1904. 6 Stn. Sep.-Abdr.

45) *Brünings, W.*, Nachtrag zu der Arbeit „Ueber Ruhestrom und Reizung". Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 201—202. (Eine ähnliche Ansicht wie die vom Verf. vertretene, vergl. Ber. 1903. S. 19, ist schon von Bernstein angedeutet.)

46) *Weiss, O.*, Der Axialstrom des Nerven. Verhandl. d. deutsch. Naturf.-Vers. **1904**. 426—428. Sep.-Abdr.

47) *Sosnowsky, J.*, Zur Frage über die Polarisation der Nerven. (Physiol.

Labor. Warschau.) Arb. der Warschauer Naturf.-Ges., Abt. für Biologie. **1904**. Russisch.

48) *Derselbe*, Ueber die Entstehung der elektrotonischen Ströme. Arb. der Warschauer Naturf.-Ges., Abt. für Biologie. **1904**. Russisch.

49) *Radzikowski, C.*, Electrotonus et polarisation. Archives internat. d. physiol. **2**. 59—63.

50) *Bürker, K.*, Zur depressiven Kathodenwirkung. Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 249—253. (Gegen Bemerkungen von Biedermann in den „Ergebnissen"; s. Orig.)

51) *Tour, Th.*, Le téléphone comme indicateur de l'excitation nerveuse. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 683—687. (Gegen Tschiriew.)

52) *Tchiriev, S.*, Propriétés électromotrices du cerveau et du coeur. (Physiol. Labor. Kiew.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 671—682. Réponse à M. le professeur N. E. Wedensky. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 701—702.

53) *Wedensky, N. E.*, Réponse à la „réponse" de M. Tchiriev. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 862—863.

54) *Waller, A. D.*, Ueber die negative Schwankung und den elektrotonischen Quotient A/K des markhaltigen Warmblüternerven. Zentralbl. f. Physiol. **18**. 33—39.

55) *Herzen, A.*, Einige Bedenken bezüglich Waller's letzter Mitteilung. Zentralbl. f. Physiol. **18**. 286—287.

56) *Schultz, P.*, Aktionsstrom ohne Aktion. Zentralbl. f. Physiol. **18**. 619—620.

57) *Nicolai, G. F.*, Ueber angebliche Aktionsströme in anorganischen Substanzen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. Suppl. 486—488.

58) *Danilewsky, B. J.*, Versuche über die elektrische Pseudoerregbarkeit der toten Materie. Wratschebnaja Gazeta. **1904**. Nr. 33. Russisch.

59) *Piper, H.*, Das elektromotorische Verhalten der Retina bei Eledone moschata. (Zool. Stat. Neapel.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 453—474. (S. Gesichtssinn.)

60) *Waller, A. D.*, The secreto-motor effects in the cat's foot studied by the electrometer. Proceed. Roy. Soc. **73**. 92—98.

61) *Derselbe*, L'indication électrique de l'action du nerf pneumogastrique sur l'estomac. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11**. Suppl. (Festschr. f. Pawlow.) 222—224.

62) *Waller, A. M.*, On the blaze currents of the gall-bladder of the frog. Journ. of physiol. **31**. Physiol. soc. p. XLVI.

63) *Waller, A. D.*, Eight lectures on the signs of life from their electrical aspect. Lectures on physiology. Vol. I. London, Murray. 1904.*

64) *Hyde, Ida H.*, Differences in electrical potential in developing eggs. (Physiol. labor. Kansas and the mar. biol. labor. Woods Hole, Mass.) Amer. journ. of physiol. **12**. 241—275.

65) *Höber, R.*, Resorption und Kataphorese. (Physiol. Instit. Zürich.) Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 607—635. (Versuch, die Resorption mit den Schleimhautströmen u. dergl. in Zusammenhang zu bringen. Die angeschlossenen Experimente würden in den 2. Teil gehören.)

66) *Harnack, E.*, Beobachtungen an der menschlichen Fingerspitze als Elektrizitätsquelle. Zentralbl. f. Physiol. **17**. 653—661.

67) *Lambert, M.*, Ueber die äußeren Zeichen der Aktivität. Zentralbl. f. Physiol. **18**. 7—9.

68) *Bethe, A.*, Ist die menschliche Fingerspitze als Elektrizitätsquelle anzusehen? (Physiol. Instit. Straßburg.) Zentralbl. f. Physiol. **17**. 755—756.

69) *Cremer, M.*, Weitere Studien zum Fleischl-Effekt. (Physiol. Instit. München.) Zeitschr. f. Biologie **46**. 77—100.

70) *Derselbe*, Ueber die Einwirkung von Entladungsschlägen auf das Blut. (Physiol. Instit. München.) Zeitschr. f. Biologie **46**. 101—105.

71) *Bernstein, J.*, Bemerkung zu dem Aufsatz von L. Hermann „Ueber elektrische Wellen in Systemen von hoher Kapazität und Selbstinduktion". Ann. d. Physik. (4) **13**. 1073—1075. (Charakteristisch und zum Lesen empfohlen: man beachte auch die Fußnote im Orig. der folgenden Abhandlung.)

72) *Hermann, L.*, und *M. Gildemeister*, Weitere Versuche über elektrische Wellen in Systemen von hoher Kapazität und Selbstinduktion. Ann. d. Physik. (4) **14**. 1031—1035.

73) *du Bois-Reymond, R.*, Eine Fehlerquelle beim Gebrauch des Schlitteninduktoriums. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 575—578.

74) *Cluzet, J.*, Sur l'excitation des nerfs par décharges de condensateurs. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 204—212.

75) *Gildemeister, M.*, Ueber ein mechanisches Modell eines Nervmuskelpräparates. (Physiol. Instit. Königsberg i. Pr.) Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 52—66.

76) *Derselbe*, Untersuchungen über indirekte Muskelerregung und Bemerkungen zur Theorie derselben. (Physiol. Instit. Königsberg i. Pr.) Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 203—225.

77) *Hoorweg, J. L.*, Recherches sur l'excitation électrique des nerfs. Arch. Teyler. (2) **9**. 2. 24 Stn. Sep.-Abdr. (S. Orig.)

78) *Derselbe*, Ueber die elektrische Erregung des Muskels. Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 113—123.

79) *Salomonson, J. K. A. W.*, Ueber den Reizwert sinusoidaler Ströme von hoher Frequenz. Arch. f. d. ges. Physiol. **106**. 120—140.

80) *Fromme, W.*, Ueber Ströme hoher Frequenz und Spannung (d'Arsonval-Tesla) und ihre Bedeutung für die Medizin. Dissert. 52 Stn. Berlin 1904.

81) *Joteyko, J.*, La dualité fonctionnelle du muscle. Soc. Belg. d. neurol. **1904**. 28. Mai. 20 Stn. Sep.-Abdr.

82) *Dieselbe*, Mécanisme physiologique de la réaction de dégénérescence des muscles. Trav. d. l'Instit. Solvay, Bruxelles. **6**. 59—78.

83) *Schenck, F.*, Ueber die Entartungsreaktion bei ermüdeten Nervmuskelpräparaten. Sitzungsber. d. Ges. f. Naturw. Marburg. **1904**. Nr. 2. 11 Stn. Sep.-Abdr.

84) *Bancroft, Fr. W.*, Note on the galvanotropic reactions of the medusa Polyorchis penicillata Agassiz. Univ. of Calif. Public. Physiol. **2**. 43—46. Sep.-Abdr.

85) *Birukoff, B.*, Zur Theorie der Galvanotaxis. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 271—296.

86) *Statkewitsch, P.*, Galvanotropismus und Galvanotaxis der Ciliata. (Physiol. Instit. Moskau.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 296—332. (S. Ber. 1903. S. 25.)

87) *Birukoff, B.*, Eine kurze Bemerkung. Physiologiste Russe (Moscou) **3**. 211—214.

88) *Statkewitsch, P.*, B. Birukoff's „Formel". Physiologiste Russe (Moscou) **3**. 215—223.

Thermische, optische, akustische Erscheinungen. Thermodynamisches. (S. auch unter II. Tierische Wärme.)

89) *Frank, O.*, Thermodynamik des Muskels. (Zusammenstellung.) Ergebnisse d. Physiol. **3**. Abt. 2. 348—514.

90) *Bernstein, J.*, und *A. Tschermak*, Ueber das thermische Verhalten des elektrischen Organs von Torpedo. Ber. d. Preuß. Akad. **1904**. 301—313.

## Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen. Ermüdung des Muskels. Ergographie.

91) *Porter, W. T.*, „Muscle-warmer". Amer. journ. of physiol. **10**. XLIII.

92) *Haycraft, J. B.*, The elasticity of animal tissues. Journ. of physiol. **31**. 392—409.

93) *Goto, M.*, Dehnungsversuche an gelähmten Muskeln. (Physiol. Instit. Würzburg.) Zeitschr. f. Biologie **46**. 38—60.

94) *Locke, F. S.*, A help in the measurement of the latent period on the curve of muscular contraction. Journ. of physiol. **31**. Physiol. soc. p. XXXV bis XXXVII.

95) *Grützner, P.*, Die glatten Muskeln. (Zusammenstellung.) Ergebnisse d. Physiol. **3**. Abt. 2. 12—88.

96) *Marceau, F.*, Sur le mécanisme de la contraction des fibres musculaires lisses dites à double striation oblique ou à fibrilles spiralées et en particulier de celles des muscles adducteurs des lamellibranches. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139**. 70—73.

97) *Paukul, E.*, Die Zuckungsformen von Kaninchenmuskeln verschiedener Farbe und Struktur. (Hallerianum, Bern.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 100 bis 120. Taf. 2, 3.

98) *Funaoka, E.*, Ueber die Zuckungsform verschiedener Froschmuskeln. (Physiol. Instit. Würzburg.) Verhandl. d. phys.-med. Ges. Würzburg. **37**. 1—11.

99) *Gregor, A.*, Ueber den Einfluß von Veratrin und Glyzerin auf die Zuckungskurve funktionell verschiedener Muskeln. (Physiol. Instit. Innsbruck.) Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 71—102. Taf. 3, 4.

100) *Lucas, K.*, On the influence of tension upon the contraction of skeletal muscle at high temperatures. (Physiol. labor. Cambridge.) Journ. of physiol. **30**. 443—448.

101) *Salomonson, J. K. A. W.*, Ueber Anfangs- und Endzuckung bei Reizung mittels frequenter Wechselströme. Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 124—132.

102) *Hofmann, F. B.*, Studien über den Tetanus. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 291—352. Taf. 3.

103) *Basler, A.*, Ueber den Einfluß der Reizstärke und der Belastung auf die Muskelkurve. Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 254—268.

104) *Derselbe*, Ueber den Einfluß der Reizstärke auf die Tetanuskurve des Froschsartorius. Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 344—364.

105) *Derselbe*, Ueber das verschiedene Verhalten des Sartorius und Gastroknemius des Frosches bei Ermüdung. Arch. f. d. ges. Physiol. **106**. 141—159.

106) *Treves, Z.*, L'énergie de contraction dans le travail musculaire volontaire et la fatigue nerveuse. Archivio di fisiol. **1**. 171—198.

107) *Bepler, O.*, Summationsversuche am ermüdeten Muskel. (Physiol. Instit. Marburg.) Dissert. 18 Stn. Marburg 1904.

108) *Mosso, A.*, Théorie de la tonicité musculaire basée sur la double innervation des muscles striés. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie **41**. 183—191.

109) *Fano, G.*, Di una nuova teoria del prof. Angelo Mosso sulla tonicità muscolare fondata sulla doppia innervazione dei muscoli striati. Archivio di fisiol. **1**. 550—552.

110) *Mosso, A.*, À propos des observations critiques relatives à la note: Théorie de la tonicité musculaire basée sur la double innervation des muscles striés. Arch. ital. d. biologie **41**. 331—336.

111) *Storey, Th. A.*, Tonus rhythms in normal human muscle and in the gastrocnemius of the cat. (Physiol. labor. of Stanford univ. and the Harvard med. school.) Amer. journ. of physiol. **12.** 75—84. (War dem Ref. nicht genügend verständlich.)

112) *Dessy, S.*, et *V. Grandis*, Contribution à l'étude de la fatigue. Action de l'adrénaline sur la fonction du muscle. (Physiol. Labor. Buenos-Ayres.) Arch. ital. d. biologie **41.** 225—233.

113) *Donnat-Cattin*, Sur un dynamomètre musculaire. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. II.** 617—619.

114) *Castex, E.*, Nouveaux dynamomètres pour le membre supérieur. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904.** 417—425. Recherches dynamométriques sur le membre supérieur chez les écoliers et les étudiants. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904.** 443—451. (S. Orig.)

115) *Joteyko, Mlle J.*, Les lois de l'ergographie. Bullet. d. l'acad. d. Belg. **1904.** 557—726.

116) *Dieselbe*, Les lois de l'ergographie. Étude physiologique et mathématique. Trav. d. l'Instit. Solvay, Bruxelles. **6.** 361—531.

117) *Dieselbe*, Sur les modifications des constantes ergographiques dans diverses conditions expérimentales (alcool, sucre, anémie du bras, caféine, main droite et main gauche). Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 1292—1294.

118) *Henry, Ch.*, et *Mlle Joteyko*, Sur la mesure et sur les lois des variations de l'énergie disponible à l'ergographe suivant la fréquence des contractions et le poids soulevé. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139.** 876—879.

119) *Henry, Ch.*, Nouvelles recherches sur le travail statique du muscle. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 917—919, 1731—1734. (Nicht referierbare mathematische Betrachtung.)

120) *Solvay, E.*, Sur l'énergie en jeu dans les actions dites statiques, sa relation avec la quantité de mouvement et sa différenciation du travail. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 1261—1264.

121) *Schouteden, H.*, Ergographie de la main droite et de la main gauche. Ann. d. l. soc. d. sc. méd. et nat. Bruxelles. **13.** 28 Stn. Sep.-Abdr. Auch Trav. d. l'Instit. Solvay, Bruxelles. **6.** 107—136.

122) *Hellsten, A. F.*, Ueber den Einfluß von Alkohol, Zucker und Tee auf die Leistungsfähigkeit des Muskels. (Physiol. Labor. Helsingfors.) Skandin. Arch. f. Physiol. **16.** 139—221. Taf. 4. (Alkohol macht kurze Steigerung, dann Abnahme, Zucker Steigerung, Tee sehr flüchtige.)

123) *Féré, Ch.*, Zahlreiche Mitteilungen über Ergographie und Einflüsse auf dieselbe. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. I. II.**

124) *Derselbe*, Travail et plaisir. Nouvelles études expérimentales de psychomécanique. Av. grav. Paris, Alcan. 1904.*

125) *Bloch, A. M.*, et *H. Busquet*, Étude sur le tremblement physiologique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. I.** 151—153.

126) *Chauveau, A.*, 6 Mitteilungen mit längeren Titeln über Energieverbrauch bei Muskelarbeit. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 1465—1470, 1561—1567, 1669—1675, **139.** 13—19, 108—114, 557—562.

127) *Fauré-Fremiet, E.*, Sur l'appareil contractile des vorticellidae. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. II.** 575—577.

### Kreislauf. Absterben. Trophische Beziehungen. Degeneration. Regeneration.

128) *Cutter, W. D.*, and *P. K. Gilman*, The survival of irritability in mammalian nerves after removal from the body. Amer. journ. of physiol. **10.** XI—XII.

129) *Brodie, T. G.*, and *W. D. Halliburton*, Heat contraction in nerve. (Physiol. labor. London.) Journ. of physiol. **31**. 473—490.
130) *Fuchs, R. F.*, Vergleichende Untersuchungen über die Muskelstarre. (Physiol. Instit. Erlangen.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 359—383. 2 Taf.
131) *Fletcher, W. M.*, The osmotic properties of muscle and their modifications in fatigue and rigor. (Physiol. labor. Cambridge.) Journ. of physiol. **30**. 414—438. (S. d. 2. Teil.)
132) *Roux, J. Ch.*, et *J. Heitz*, Note sur les dégénérescences observées dans les nerfs cutanés chez le chat, plusieurs mois après la section des racines médullaires postérieures correspondantes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. II.** 623—625.
133) *Odier, R.*, et *A. Herzen*, Dégénérescence et regénération des terminaisons motrices des nerfs coupés. Rev. méd. de la Suisse rom. **1904**. 493—498.
134) *Schultze, O.*, Weiteres zur Entwicklung der peripheren Nerven mit Berücksichtigung der Regenerationsfrage nach Nervenverletzungen. Verhandl. d. phys.-med. Ges. Würzburg. **37**. 267—296.
135) *Lemke, M.*, Beitrag zum Regenerationsvorgang in peripheren Nerven. (Psychiatr. Klin. Greifswald.) Arch. f. Psychiatrie **38**. 490—499. Taf. 10. (Anatomisch.)
136) *Langley, J. N.*, and *H. K. Anderson*, On the union of the fifth cervical nerve with the superior cervical ganglion. (Physiol. labor. Cambridge.) Journ. of physiol. **30**. 439—442.
137) *Dieselben*, On the effects of joining the cervical sympathetic nerve with the chorda tympani. Proceed. Roy. Soc. **73**. 99.
138) *Dieselben*, On the effects of union of the central part of the cervical sympathetic with the peripheral part of the chorda tympani. (Physiol. labor. Cambridge.) Archivio di fisiol. **1**. 505—511.
139) *Dieselben*, The union of different kinds of nerve fibres. (Physiol. labor. Cambridge.) Journ. of physiol. **31**. 365—391.
140) *Dieselben*, On autogenetic regeneration in the nerves of the limbs. (Physiol. labor. Cambridge.) Journ. of physiol. **31**. 418—428.
141) *Halliburton, W. D.*, and *A. Edmunds*, Regeneration of nerves. Journ. of physiol. **31**. Physiol. soc. p. VII—XII.
142) *Marinesco, G.*, Sur la réparation des neuro-fibrilles après les sections nerveuses. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. II.** 407—409.

---

## Allgemeines. Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluß der elektrischen. Fortpflanzung der Erregung. Hemmung.

Nach *Launoy* (3) macht salzsaures Amylein (Amylen?), namentlich in starken Lösungen (1—2 auf 100 physiol. NaCl-Lösung), an der *Flimmerbewegung* des Froschrachens zuerst Beschleunigung, dann Lähmung.

Aus *Lillie*'s (4) fortgesetzten Untersuchungen über die Wirkung von *Salzen* auf die *Flimmerbewegung* der Arenicola-Larven (vergl. Ber. 1901. S. 16, 1902. S. 13) ist folgendes anzuführen. Die zerstörende Wirkung der Na-Salze wird durch Anionen nicht verhindert. K- und $NH_4$-Salze sind unschädlich. Die meisten Kationen wirken antitoxisch, und zwar die trivalenten (Al, Cr, Fe''') 16—32mal weniger als die bivalenten und die univalenten (außer H), welche letzteren aber höhere Konzentration erfordern. In Verdünnungen von $^1/_{6400}$—$^1/_{12800}$ norm.

wirken auch die H-Ionen antitoxisch. Je größer die Valenz des Anions eines schädlichen Salzes, um so mehr ist von dem antitoxischen Kation erforderlich.

Hier sei auf die Arbeit von *Mathews* (5) über *toxische* und *antitoxische Salzwirkungen* verwiesen, welche der Valenz eine sehr geringe Bedeutung zuschreibt, welche aber in diesem Bericht nicht ausführlich referiert werden kann.

Aus *Härtl*'s (7) Versuchen über die Wirkung von *Wasser* und *Kochsalzlösungen* am kurarisierten Sartorius ist folgendes anzuführen. Die Angabe von Biedermann u. A., daß durch Wassereinfluß vollkommen unerregbar gewordene Muskeln durch 2%ige (später 0,6%ige) Kochsalzlösung wieder erregbar werden, wird bestätigt. Auch hypertonische (3%ige) Kochsalzlösung schädigt den Muskel bis zum Aufhören der Kontraktionen, und bluthaltige 0,65%ige Lösung restituiert ihn; auch hier zeigt sich Neigung zu tonischer Verkürzung, die Zuckungskurve wird erniedrigt und verlängert, wie durch Kohlensäure und Ermüdung. Weiter fand Verf., daß Reizung von Muskelabschnitten, welche durch Wasser oder stark hypotonische Lösung ihre Kontraktilität verloren hatten, noch den nicht veränderten Teil des Muskels zur Zuckung bringen konnte, jene also erregbar und leitungsfähig waren; der Verdacht der Stromschleifen wurde durch Durchschneidungsversuche beseitigt. Gesichert wurde das Resultat durch Vergleichung der Latenzzeit des unversehrten Abschnitts bei direkter Reizung und bei Reizung des gewässerten Teiles; hierbei zeigte sich, daß letzterer langsamer leitet als normal. Auch die hypertonische Lösung kann die Leitfähigkeit des von ihr geschädigten Muskelabschnittes intakt lassen. — Am *Nerven* wurde Kölliker's Angabe bestätigt, daß Wasser die Erregbarkeit langsam (in 4 Stunden) aufhebt. In 2%iger, später 0,5%iger Kochsalzlösung kehrt sie, wenn auch zuweilen erst nach 10—14 Stunden, zurück. An in Wasser versenkten Zwischenstrecken zeigt sich Unerregbarkeit bei erhaltener Leitfähigkeit, was Verf. zu einem Ausspruch zu Gunsten der Trennung von Erregung und Leitung veranlaßt. Auch hypertonische Lösungen machen den Nerven unerregbar, hypotonische restituieren ihn schon in ½—2 Stunden.

*Zoethout* (8) dehnt seine Untersuchungen über die *Tonussteigerung* durch K-Ionen, und die antagonistische Wirkung der Na- und Ca-Ionen (Ber. 1902. S. 14) weiter aus. Wie K wirkt auch Cs, Rb und $NH_4$ in Lösungen von ⅛ norm., und zwar die Jodide, Bromide und Sulfate stärker als die Chloride. Nicht bloß Na und Ca, sondern auch Li, Sr und Mg heben die Tonussteigerung auf. NaJ, NaBr, $Na_2SO_4$ können an sich eine geringe Tonussteigerung machen, weniger Li-Salze, doch ist diese Wirkung schwach im Vergleich zu der rhythmisierenden. $BaCl_2$ wirkt der Tonussteigerung durch KCl entgegen, und KCl der rhythmisierenden Wirkung des $BaCl_2$. Ca, Sr und Mg machen weder Tonussteigerung noch rhythmische Aktion.

*Derselbe* (9) teilt über *Kontakterregbarkeit* (vergl. Ber. 1901. S. 15, 1902. S. 14) folgendes mit. Dieselbe wird gefördert durch die Chloride von K, Cs, Rb, vielleicht auch Ba, obwohl sie sie nicht hervorrufen, gehemmt durch die Chloride von Na, Li, Mg und Ca. Im normalen Muskel können nur die Ca-fällenden Na-Salze Kontakterregbarkeit hervorrufen, aber auch die übrigen, wenn sie zugleich mit CsCl

oder RbCl in den Muskel eingeführt werden. Ebenso wirken das Oxalat, Zitrat und Sulfat von Li und $NH_4$. Folgende Salze geben selbst mit CsCl und RbCl keine Kontakterregbarkeit: die Haloidsalze von Na und Li, das Nitrat von Li, das Nitrat und Azetat von $NH_4$, das Sulfat und Tartrat von Mg.

*Derselbe* (10) findet weiter in Bezug auf *Tonussteigerung* folgendes: Wirksam sind die Hydrate von Na, K, $NH_4$, Ba, Sr, während NaCl, LiCl, $MgCl_2$ die Wirkung verhindern. Die Tonussteigerung durch schwache Hydratlösungen (1/100 norm.) wird durch Ca-, Sr- und Ba-Salze aufgehoben, dagegen wird die durch stärkere Lösungen als 1/100 norm. hervorgerufene Verkürzung durch die genannten Salze noch verstärkt. Aehnlich wie die Hydrate wirken auch die Karbonate.

*Overton*'s (14) dritte Mitteilung zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysiologie wetteifert an Umfang mit den früheren (Ber. 1902. S. 32, 266); Inhaltsverzeichnis und Resumé haben für sich den Umfang einer Arbeit. Die Arbeit betrifft in erster Linie die Wirkung der *Kaliumsalze* auf den *Muskel*, die am besten an dünnen Muskeln (Sartorius) untersucht wird. Aus den Ergebnissen ist folgendes anzuführen. Isotonische Lösungen von KCl (auch andere Haloidsalze und das Nitrat) bewirken in wenigen Minuten Absterben des Muskels unter Eindringen des Salzes in die Fasern, welches mit Wassereindringen und Gewichtszunahme verbunden ist. Die Wirkung kann durch Gegenwart von NaCl neben dem KCl in der im ganzen isotonischen Lösung für lange Zeit verhindert werden. Die geringste zur Lähmung noch ausreichende Konzentration von KCl ist bei normalem NaCl-Gehalt (Abwesenheit von Ca und Sr) 0,065—0,07 %, bei geringerem NaCl-Gehalt niedriger. Die durch diese Grenzkonzentrationen bewirkte Lähmung kann in NaCl- oder Ringer'scher Lösung vollständig zurückgehen. Andere Kaliumsalze (neutrales Phosphat, Tartrat, Aethylosulfat) wirken in mit 0,6—0,8 NaCl isotonischen Lösungen, sobald das NaCl vollständig ausgelaugt ist (durch Aufenthalt in der Lösung eines Nicht-Elektrolyten; z. B. 6 % Rohrzuckerlösung), nur so lange sie einwirken lähmend, aber nicht tödlich, und es findet auch keine Gewichtszunahme statt; nach nochmaligem Zuckerbad und Ueberführen in Ringer'sche Lösung kehrt die Erregbarkeit wieder. Diese K-Salze machen, zu den entsprechenden Na-Salzen hinzugefügt, selbst in sehr kleinen Mengen den Muskel unerregbar. Verf. hält es für wahrscheinlich, daß die rein lähmende Wirkung der K-Salze nicht, wie die tötende, auf einem Eindringen in die Fasern selbst, sondern auf ihrer Gegenwart in der interstitiellen Flüssigkeit beruht, wodurch ein bei der Erregung stattfindender hypothetischer Vorgang an der Faseroberfläche verhindert werde. *Rubidium-, Cäsium-, Ammoniumchlorid* wirken ähnlich wie KCl. Sie machen durch Zuckerlösung unerregbar gewordene Muskeln vorübergehend etwas erregbar; nach Wiederverlust der Erregbarkeit kann durch NaCl oder Ringerlösung Restitution erreicht werden. *Kalziumchlorid* in den betreffenden isotonischen Lösungen (s. oben) tötet schnell unter Gewichtsabnahme und Verkürzung, Gegenwart von NaCl mindert die Schädlichkeit. Sehr geringe Zusätze von $CaCl_2$, auch $SrCl_2$ (nicht $BaCl_2$, $MgCl_2$, die Loeb'sche Ansicht vom Antagonismus 1- und 2-wertiger Kationen ist also nach Verf. unrichtig) geben dem Muskel größere Widerstandskraft gegen manche Schädigungen, z. B. durch hyperiso-

tonische Lösungen, und durch die Lösungen von K-, Rb-, Cs- und $NH_4$-Salzen.

Am *Nerven* heben die letztgenannten Salze bei derselben Konzentration wie für die Muskellähmung die Erregungsleitung auf, nur langsamer; auch hier wirken Ca und Sr antagonistisch. Die Aufhebung der Erregbarkeit des Nervenmuskelpräparats durch reine NaCl-Lösung (Locke) wird durch sehr wenig KCl (RbCl etc.) sehr beschleunigt; Zurücklegung in reine oder (später) in Ca-haltige NaCl-Lösung wirkt restituierend. Auf die Endorgane wirken K- etc. Salze schon in viel kleineren Konzentrationen als auf Muskeln und Nerven, haben also einen kurareartigen Effekt; auch hier wirken Ca, Sr, nicht Ba und Mg, antagonistisch. Hierüber wird noch einiges Nähere angegeben.

*Row* (15) fand die Wirkung der *Ringer*'schen *Flüssigkeit* auf *glatte Muskeln* (Froschmagenstreifen) ebenso günstig wie an quergestreiften und am Herzen. Ziemlich dasselbe gilt von der Wirkung der einzelnen Bestandteile der Lösung; es kann auf das Orig. verwiesen werden.

*Braeuning* (16) untersuchte nach dem Türk'schen Verfahren an enthirnten Fröschen die Reflexzeit bei Reizung der Pfote durch Eintauchen in *chemisch reizende Lösungen.* Bei verdünnter Salzsäure zeigte sich die Reflexzeit der Konzentration umgekehrt proportional, woraus Verf. schließt, daß eine gewisse Menge des diffundierenden Stoffes als Reiz wirkt, und daß eine Summation im Stirling'schen Sinne bei den Versuchen kaum mitwirkt. Jener Schluß bestätigt sich dadurch, daß bei *verschiedenen* Säuren annähernd die Reflexzeit zur Diffusionsgeschwindigkeit in Beziehung steht, und demgemäß die Reizung dem Molekulargehalt und nicht dem Aequivalentgehalt entspricht, wobei auf die Natur des Kations wenig ankommt, dies also wenig zur Reizung beiträgt. Daß der Dissoziationsgrad eine Rolle spielt, schließt Verf. daraus, daß die Reflexzeit der Essigsäure durch einen an sich unwirksamen Salzzusatz (Natriumazetat), welcher die Dissoziation vermindert, beträchtlich verlängert wird. Salzlösungen reizen erst bei weit (z. B. 50mal) höheren Konzentrationen als die betreffenden Säuren, und wie Verf. aus im Orig. nachzusehenden Versuchen schließt, wahrscheinlich durch Wasserentziehung; noch stärker scheint die Ausdehnung der Gewebe durch Wasserzufuhr zu wirken, denn wie schon Grützner (Verf. schreibt durchweg Grüzner) an Hautwunden fand, wirkt besonders lebhaft das Abspülen des Salzes mit Wasser. Aus weiteren Versuchen mit wiederholten Reizungen schließt Verf., daß jeder Reiz durch eine Nachwirkung die Wirkung des folgenden steigert. Bei Mischungen von Salz und Säure addieren sich die Reize.

*Dixon* (17) gelangt in Versuchen an Kaninchen, denen *Kokainlösung* (10%) auf Nervenstämme appliziert wurde, zu folgenden Resultaten. Die verschiedenen Fasern werden ungleich schnell gelähmt: die sensiblen vor den motorischen, aufwärts leitende Vagusfasern vor abwärts leitenden, vasokonstriktorische vor dilatierenden, ebenso die konstriktorischen Bronchialfasern vor den erweiternden. Eine lähmende Wirkung auf sensible Endorgane ist nach Verf. nicht erwiesen. Zentrale Gifte pflegen die sensuellen Zellen vor den motorischen zu schädigen.

*Baas* (18) bestätigte das von v. Baeyer gefundene *Sauerstoffbedürfnis des Nerven*, indem er den ganzen Froschunterschenkel in einen Gas-

raum brachte, dessen Luft durch Wasserstoff verdrängt wurde, da nach Hermann die Muskeln selbst in Wasserstoff lange erregbar bleiben; nach etwa 4 Stunden sinkt die Erregbarkeit ziemlich plötzlich sehr stark; 5—7 min Luftdurchleitung genügt nicht nur zur Wiederherstellung der Erregbarkeit, sondern diese bleibt wieder bei neuer Wasserstoffdurchleitung stundenlang (z. B. über 3 Stunden) bestehen, was Verf. mit Recht als sehr merkwürdig bezeichnet. Statt des Wasserstoffs kann man auch das Vakuum verwenden; die widersprechende Angabe von A. Ewald (1869) rührt nach Verf. von unvollständiger Evakuierung her.

*Fröhlich* (19) findet das meist angenommene Fehlen der *Ermüdung* im markhaltigen *Nerven* (im marklosen ist von Garten Ermüdbarkeit nachgewiesen) im Widerspruch mit der durch das Sauerstoffbedürfnis erkennbaren protoplasmatischen Natur des Nerven. In einer Untersuchung, welche vielfache Beziehungen zu den Ergebnissen Wedensky's hat, findet Verf. ein Refraktärstadium, sowie Ermüdung und Erholung. Das Refraktärstadium zeigt sich darin, daß es eine Grenze für die Summation sukzessiver Reize gibt; in der Erstickung oder Narkose wird dies Stadium verlängert, außerdem ist es bei stärkeren Reizen länger. So erklärt es sich, daß in einem gewissen Stadium der Schädigung starke tetanisierende Reize nur eine Anfangszuckung von der Höhe einer Einzelzuckung geben, während schwächere Reize Tetanus mit Summation bewirken. Das Refraktärstadium kann sich bis über 0,1 sek ausdehnen. Die Ermüdung und Erholung zeigt sich in der Abnahme der Erregbarkeit bei starken, in kurzem Intervall folgenden Reizen in der Narkose oder Erstickung, und in der Wiederherstellung nach kurzer Pause. Auch die sog. Hemmungserscheinungen am Nerven lassen sich auf Ermüdung zurückführen.

*Fröhlich & Tait* (20) dehnten die vorstehenden Untersuchungen auch auf den *Warmblüternerven* aus. Sie behaupten, daß derselbe eine sehr reiche Gefäßversorgung hat und daß ein Nervenquerschnitt sogar bluten kann. Das rasche Absterben der Nerven nach Tod oder Ausschneiden rühre nur von der Unterbrechung des Kreislaufs her. Die Versuche über Narkose wurden daher am lebenden Kaninchen in situ vorgenommen; die Störung war oft kaum nachweisbar, wie Verff. meinen weil das Narkotikum durch die Zirkulation weggespült wird. In der Narkose ist deutliche Ermüdung festgestellt.

*Fröhlich* (21) untersuchte den Einfluß der *Narkose* (ätherhaltige Luft) und der *Erstickung* (Stickstoff) auf die *Fortpflanzungsgeschwindigkeit im Nerven.* Der Nerv war durch eine Glaskammer gezogen und mit feuchter Watte abgedichtet. Gewisse Schwierigkeiten (zeitliche Veränderung der Zuckungshöhe und des Zuckungsverlaufes) konnten überwunden werden. Es ergab sich, daß sowohl die Narkose (wie schon Boruttau fand) als die Erstickung die Geschwindigkeit in der ergriffenen Strecke (nur in dieser) herabsetzt, und zwar um so mehr, je länger die Strecke.

Die Arbeit von *Boruttau & Fröhlich* (22) über *Erregbarkeit und Leitfähigkeit des Nerven* schließt sich an die vorjährige des Letzteren (Ber. 1903. S. 17). Es wird endgültig nachgewiesen, daß die behauptete Unabhängigkeit der beiden Nervenfunktionen nur scheinbar ist. Mittels der negativen Schwankung finden die Verff., daß die im Normalzustande

ohne Dekrement leitende Nervenfaser in einer durch Narkose oder Kälte beeinflußten Strecke ein Dekrement der Erregungswelle bildet, dessen Größe der Erregungsgröße proportional ist. Außerdem wird der zeitliche Verlauf in die Länge gezogen, und wie in anderen Arbeiten nachgewiesen ist (S. 23), das Refraktärstadium verlängert und die Leitungsgeschwindigkeit vermindert. Von diesen Veränderungen kann auf oberhalb der Strecke ausgelöste, sie durchlaufende Erregungen nur das spät auftretende und von der Länge der geschädigten Strecke abhängige Dekrement Einfluß haben, so daß eine Zeit lang das Leitvermögen der Strecke unverändert erscheint, während Erregungen eines Punktes der Strecke selbst schon verminderten Effekt haben.

*Boruttau* (23) hat früher (Ber. 1896. S. 15), in Uebereinstimmung mit Hermann und Verwej, gefunden, daß die *Erregungswelle* in einer abgekühlten Stelle nur *lokal* verändert wird. Dasselbe findet er jetzt am Sartorius, wenn in dessen oberer Hälfte der Zuckungsverlauf durch *Kohlensäure* stark in die Länge gezogen wird, so daß dies beim Aufschreiben der durch Reizung an irgendwelcher Stelle erregten Gesamtzuckung deutlich erkennbar ist; läßt man nur die untere Muskelhälfte schreiben, so ist die Zuckung genau wie ohne Schädigung der oberen. Dasselbe zeigt Verf. mit dem Kapillarelektrometer am Nerven. Nur die an irgend einer Stelle erfolgende *Schwächung* der Erregungswelle bleibt bei der Weiterleitung bestehen, nicht die Veränderung des *zeitlichen Verlaufs.*

*Boruttau & Fröhlich* (24) bezeichnen als *elektropathologisch* die Untersuchungen über die Folgen der Veränderung eines elektrisch erregbaren Gebildes auf seine Erregbarkeit und Funktion. Aus den mitgeteilten Versuchen, welche größtenteils mit dem Kapillarelektrometer, zum Teil unter Verwendung des Rheotoms, auch mit kontinuierlicher Verschiebung des Intervalls (Rheotachygraphie von Hermann) angestellt sind, ist folgendes zu entnehmen. Die von Boruttau (s. oben) für lokale Abkühlung gefundene Tatsache, daß die zeitlichen Veränderungen des Aktionsstroms sich auf die abgekühlte Stelle selbst beschränken, werden auch auf andere lokale Schädigungen (Kohlensäure etc.) ausgedehnt. In Bezug auf die Höhe des Aktionsstroms entsteht in der geschädigten Strecke ein Dekrement; die am Ende derselben resultierende verminderte Amplitude bleibt im weiteren normalen Ablauf der Welle erhalten. Die Schädigung bewirkt je nach ihrem Grade sukzessiv folgende Veränderungen: zeitliche Verlängerung des Aktionsstroms in Gestalt negativer Nachwirkung; diese letztere geht in eine dauernde Negativität (Abnahme des Demarkationsstroms) über; zuletzt hört der Aktionsstrom ganz auf. Diese Veränderungen sind ganz analog den Veränderungen der Zuckungskurve des Muskels, und sind am marklosen Nerven (Garten) schneller als am markhaltigen; ersterer stellt sich damit zwischen letzteren und Muskel. In die Reihe der analog wirkenden Schädigungen (Kohlensäure, Narkotika, Erstickung, Ermüdung, Absterben) gehört möglicherweise auch die Degeneration, deren Wirkungen auf den Aktionsstrom noch zu untersuchen sind.

*Jenkins & Carlson* (25) beobachteten bei einer Schnecke (Aerolimax columbianus), daß die *Nerven* des Fußes, welcher sich sehr beträchtlich streckt und wieder einzieht, eine dem entsprechende enorme *Dehnbarkeit* besitzen; der Nerv kann sogar noch 1—2 cm über seine

größte der Fußstreckung entsprechende Länge erreichen, ohne seine Leistung einzubüßen, und zieht sich beim Nachlaß der Dehnung fast vollkommen wieder zusammen. Die Verff. bestimmten nun an Nerv-Muskelpräparaten die *Leitungsgeschwindigkeit* im natürlichen und im gedehnten Zustande, und fanden sie fast gleich groß (37 cm, gedehnt 35 cm pro sek). Im gedehnten Zustande ist also der Zeitverbrauch bis zum Muskel sehr verlängert. Sie schließen hieraus, daß die leitende Substanz im Nerven flüssigen oder halbflüssigen Aggregatzustand haben muß. (Dies lehren auch die Versuche des Referenten über den anodischen Inhaltsaustritt.)

*Carlson* (27) benutzte verschiedene Arten von *Schlangen* zunächst zur Messung der *Leitungsgeschwindigkeit im Rückenmark,* welches hier beträchtliche Längen darbietet. Am Rückenmark wurden nach Abtrennung des Gehirns zwei Reizelektrodenpaare angebracht, deren Distanz bis fast 80 cm betrug, und registriert wurde die Schwanzbeugung. Da Einzelreize nicht genügten, wurden kurze Tetanisierungen verwendet. Ueber Präparation, Fehlerquellen u. dergl. s. d. Orig. Die Ergebnisse zeigen große Schwankungen: die Geschwindigkeit lag in 8% der Fälle unter 7 m, in 14% bei 23—37 m; die Hälfte der Fälle lag jedoch zwischen 9 und 17 m, und 28% zwischen 11 und 15. Das Hauptmittel war etwa 16 m. — Am *Hypoglossus* fand Verf. 7,5 bis 14 m (im Mittel 10,5 m). — Versuche mit Durchschneidungen und Reizungen des Rückenmarks ergaben, daß die für den zeitmessenden Versuch wohl hauptsächlich in Betracht kommenden direkten motorischen Bahnen nur gleichseitig verlaufen, und zwar im dorsalen Teil der Seitenstränge. Das abgetrennte Gehirn (mit Schonung seiner Gefäße) zeigte noch nach 2½ Stunden Reaktionen, welche anscheinend nicht reflektorisch, sondern bewußt waren.

*Derselbe* (28) fand bei einem zu den Zyklostomen gehörigen, also niedrig stehenden *Fische* (Bdellostoma Dombeyi) folgende Geschwindigkeitswerte (i. M.): Längsleitung im Rückenmark 4,5 m, Leitung von hinten nach vorn 2,5 m, Leitung im Vagus 2,5 m, Mandibularis 4,5 m. Bei höheren Fischen sind Nervengeschwindigkeiten von 8 bis über 30 m gefunden (Torpedo, Malapterurus).

*Alcock*'s (29) Angabe (Ber. 1903. S. 15), daß die *Körpergröße* keinen Einfluß auf die *Leitungsgeschwindigkeit* hat, bezieht sich auf Frösche (Nerven abgekühlt) und den Menschen. Für letzteren wird als Geschwindigkeit 66,8 m angegeben (diese Zahl scheint zu hoch; Helmholtz & Baxt fanden 33, Ref. ca. 43 m). Verf. macht darauf aufmerksam, daß die Abstände der Ranvier'schen Ringe bei großen Fröschen größer, also die Ringe ohne Einfluß auf die Leitungsgeschwindigkeit sind.

*Kiesow* (31) meint, mit Bezugnahme auf seinen Wert für sensible Nerven (Ber. 1903. S. 15), man müsse, wenn Alcock's Angaben richtig sind, für motorische und sensible Nerven verschiedene Geschwindigkeit annehmen.

[*Kaufmann* (32) sucht die Frage nach der *doppelsinnigen Leitungsfähigkeit des Nerven* auf Grund der Beobachtung der negativen Schwankung zu beantworten. In der ersten Versuchsreihe wurden die natürlichen gemischten Nerven vorher künstlich „gereinigt". Um letzteres zu erreichen, wurde folgendes bewerkstelligt. Schneidet man die vordere

Rückenmarkswurzel *dicht neben dem Intervertebralganglion* durch, so müssen sämtliche zentripetale, der vorderen Wurzel beigemischte Fasern degenerieren, während die zentrifugalen intakt bleiben. Durchschneidet man andrerseits die hinteren Wurzeln *dicht neben dem Rückenmark*, so degenerieren die zentrifugalen, und bleiben intakt die zentripetalen Fasern der hinteren Wurzel. Verf. reinigte auf diese Weise die Wurzelfasern an Hunden (an 9 Hunden sind die Operationen glücklich abgelaufen) und untersuchte sie galvanometrisch 12—14 Tage nach der Operation. An Fröschen konnte man die Reinigung auch an ganzen Nervenstämmen vornehmen, indem man eine große Reihe vorderer und hinterer (zwischen Spinalganglion und Rückenmark) Wurzeln auf einer Seite durchschnitt resp. den Lumbalteil des Rückenmarks (mit Erhaltung der Spinalganglien) entfernte. In beiden Fällen resultierten Nerven mit intakt gebliebenen zentripetalen Fasern. An den gereinigten Wurzeln und Nerven wurden die elektromotorischen Kräfte des Ruhestromes und der negativen Schwankung nach den üblichen Methoden geprüft. Die bestimmten Größen an einem Nervenende wurden verglichen mit solchen am anderen Ende. Das Resultat dieser Versuche spricht für eine doppelsinnige Leitung der Nervenfaser. In einer zweiten großen Versuchsreihe wurde zunächst festgestellt, wie sich die negative Schwankung an einem aus 1, 2 u. s. w. bis 5 parallel angeordneten Froschischiadici zusammengesetzten Nervenkonvolut ändert, wenn man den reizenden Strom nicht durch den ganzen Komplex von Nervenstämmen, sondern durch 1, durch 2 u. s. w. Ischiadici sendet. Es stellte sich heraus, daß die Größe der negativen Schwankung des Nervenstromes bei teilweiser Reizung der Nerven direkt proportional der Zahl der gereizten Fasern ist. Dieses Resultat, welches an und für sich von Bedeutung ist, wurde vom Verf. benutzt zur Entscheidung der Doppelsinnigkeit. Ein Nerv, in welchem die Zahl der zentripetalen und zentrifugalen Fasern sehr verschieden ist, muß im Falle, daß die Nerven den Reiz nur in einer Richtung leiten, eine verschiedene negative Schwankung ergeben, je nachdem wir denselben proximal reizen und distal zum Galvanometer ableiten, oder umgekehrt. Versuche am Lingualis und Hypoglossus des Hundes führten zu dem Schluß, daß ein beständiger Unterschied in der Schwankungsgröße an einem und am anderen Nervenende nicht vorhanden ist; somit führt auch diese Versuchsreihe zu dem Resultat, daß der Nerv doppelsinnig leitet. Ueber Methodik, Kontrollversuche, Vorsichtsmaßregeln s. Orig. Samojloff.]

---

### Elektrische Methodik. Elektrische Eigenschaften (auch anderer Gebilde). Elektrische Erregung.

*Boruttau* (37) liefert eine sehr lesenswerte, aber unmöglich im Auszuge reproduzierbare Darstellung der theoretischen Bemühungen im Gebiete der *Elektrophysiologie*.

[*Bernstein & Tschermak* (39) haben die Angaben von Hermann und von Garten, nach denen der *Demarkationsstrom des Muskels Zeit* zu seiner Entwicklung gebraucht, nachgeprüft. Zur Begründung für die Nachprüfung teilt Bernstein einige Einwände gegen die Versuchsanordnung der genannten Autoren mit. Der wesentlichste derselben

ist, daß die Bedingung der reinen Querschnittsableitung bei den Versuchen nicht erfüllt gewesen sei. Die Verff. suchen diese Forderung zu erfüllen, indem sie sich zur Durchschneidung des Muskels eines scharfen Knochenzahnes bedienen, der mit physiologischer Kochsalzlösung getränkt ist und als ableitende Elektrode dient. Die Durchschneidung des Sartorius erfolgt in etwa 0,0016 sek. Der Demarkationsstrom wird mit Hilfe eines Kapillarelektrometers registriert, dessen Kurve auf eine Schreibfläche aufgezeichnet wird, die sich mit einer Geschwindigkeit von 40 cm in der Sekunde bewegt. Die Verff. kommen zu dem Resultat, daß der Demarkationsstrom schon nach dem ersten meßbaren Intervall, wahrscheinlich aber schon im Momente der Anlegung des Querschnittes, in voller Höhe vorhanden sei. Hieraus schließen sie, daß die elektromotorischen Kräfte im Muskel präexistieren.

*Garten* (40) hat mit dem Apparat, den die Vorstehenden verwendeten, die Versuche dieser Autoren nachgemacht, aber bei größerer Geschwindigkeit der Registrierfläche. Hierdurch waren seine Kurven im Vergleich zu denen der genannten Autoren in die Länge gezogen und gestatteten eine genauere zeitliche Analyse. Die Versuche ergaben, daß der Demarkationsstrom des Sartorius eine Latenzzeit hat, die je nach der Temperatur des Präparats 0,001—0,005 sek beträgt. Weiss.]

*Mostinsky* (41) prüfte in gleicher Weise wie Straub (Ber. 1902. S. 110) die *stromentwickelnde Kraft* verschiedener Lösungen am Sartorius. Die drei verwendeten *Kaliumsalze* (Chlorid, Nitrat, saures Phosphat) entwickeln bei gleicher mol. Konzentration gleich stark, auf die Anionen kommt es also nicht an. Das Entwicklungsvermögen steigt mit der Konzentration, aber nicht proportional. So entwickelt 0,4 Normallösung den vollen Demarkationsstrom, 0,05 n. 67% desselben, und 0,01 n. noch 46%. Zusatz von Kolloiden (Gummi, Serumalbumin) vermindert die Entwicklungsfähigkeit, und zwar, wie Verf. wahrscheinlich zu machen versucht, durch eine Reaktion des Kations mit dem Kolloid, welches einen Teil desselben in Beschlag nimmt und an der entwickelnden Wirkung hindert.

*Alcock* (42) macht über Ströme *markloser Nerven* von Säugetieren auf Grund von Versuchen mit dem Kapillarelektrometer folgende Angaben. Der Demarkationsstrom und die negative Schwankung sind etwa 3mal so kräftig als an markhaltigen Nerven. Die Schwankung nimmt bei wiederholten Reizungen ab, aber nur durch Veränderung der Reizstelle, denn neue nähere Reizstellen wirken wieder kräftig. Der markhaltige Nerv zeigt dies Verhalten nicht, weil, wie Verf. vermutet, die Markscheide die Erregbarkeitsverminderung (Ermüdung) hindert, indem sie einen Teil des Stromes aufnimmt. Die elektrotonischen Ströme sind äußerst schwach und nur bei starken Strömen überhaupt erkennbar, ebenso die elektrotonische Erregbarkeitsänderung.

Nach *Overton*'s (44) von theoretischen Ueberlegungen ausgehenden Versuchen kann man neben Verlust der Erregbarkeit den *Demarkationsstrom* des Sartorius sehr schwächen oder sogar umkehren, wenn man den Muskel 20—30 min in 6%ige Rohrzuckerlösung und dann 5—12 Stunden in 1,35%ige Lösung von Dikaliumphosphat ($K_2HPO_4$) einlegt, und den Querschnitt mit entsprechenden Elektroden untersucht. Durch Zurücklegen in die Zuckerlösung und schließlich in Ringerlösung kehrt Erregbarkeit, Kontraktilität und normaler Demarkations-

strom zurück. Ueber Ersatz des K durch andere Ionen und über die theoretische Deutung ist das Orig. nachzusehen.

*O. Weiss* (46) untersuchte den sog. *Axialstrom* der Nerven mit einem Apparat, der gleichzeitig zwei Querschnitte anlegt und mit dem Galvanometer verbindet. Auf Grund dieser Versuche ergibt sich, daß stets derjenige Querschnitt gegen den andern sich positiv verhält, in dessen Nähe der Bindegewebsanteil des Nerven größer ist. Am Ischiadikus und an den hinteren Wurzeln des Frosches und am Optikus des Hechtes ist der peripherische Querschnitt bindegewebsreicher, und gegen den anderen positiv, weil das Bindegewebe hier eine wirksamere Nebenschließung für den Demarkationsstrom bildet.

[*Sosnowsky* (47) diskutiert seine früheren Versuche über die elektrische Leitfähigkeit der Nerven (Anz. d. Akad. d. W. Krakau 1901), die zu dem Resultate führten, daß eine Polarisation im Sinne von Hermann nicht nachzuweisen ist. Bei Tetanisation beobachtete Verf., wie Hermann, eine Abnahme des Widerstandes des Nerven, die aber von letzterem nicht als solche, sondern als Resultat der negativen Schwankung des Elektrotonus und positive Schwankung polarisierender Ströme gedeutet wurde. Verf. wendet sich gegen diese Deutung und behauptet auf Grund seiner Methode (Bestimmung der Stromstärke und des Potentialgefälles am Nerven und an einem in denselben Kreis eingeschalteten Rheostaten), daß es sich nicht um Aenderungen des Potentials, sondern des Widerstandes handelt.

*Derselbe* (48) wendet sich gegen das Unterscheiden zwischen *elektrotonischen Strömen* und *Stromschleifen* auf Grund der Ab- resp. Unabhängigkeit der Stromrichtung von den Ableitungsstellen. Nach Verf. sind wohl Fälle von unzweifelhaften Stromschleifen vorhanden, bei denen wir aber dennoch, unabhängig von den Ableitungsstellen, immer eine und dieselbe Richtung finden. Für das Entstehen und die Richtung der abgeleiteten Stromschleifen sind die Größenverhältnisse und Leitungsfähigkeit des ganzen Systems und dessen einzelner Teile maßgebend. Durchströmt man zwei Blatt Fließpapier, die mit einem Elektrolyt durchtränkt und aufeinander gelegt sind, wobei die Elektroden den ganzen Querschnitt des Elektrolyts einnehmen, so beobachtet man extrapolar keine Ströme. Legt man aber zwischen die zwei Blätter einen dünnen Metalldraht, so entstehen sofort starke extrapolare Ströme, wobei letztere im Papier und im Draht verschiedene Richtung haben. Verf., der die Polarisierbarkeit des Nerven bestreitet, erklärt die elektrotonischen Ströme im Nerven als Stromschleifen in Analogie mit dem eben geschilderten System. Er vermutet auch im Nerven eine eigentümliche Potentialanordnung, die dadurch bedingt ist, daß verschieden Elektrolyte resp. Schichten von einem und demselben Elektrolyten, aber in verschiedener Konzentration in die Textur des Nerven eingeführt sind. Es bilden sich extrapolare Stromschleifen, von denen wir Zweige bloß von einer und derselben Richtung abzweigen; die entgegengerichteten verlaufen in den besser leitenden inneren, unzugänglichen Teilen des Nerven. Samojloff.]

*Radzikowski* (49) zeigt dagegen, daß die Versuche Sosnowsky's durchaus nichts gegen die Kernleitertheorie des Elektrotonus beweisen; es ist das Orig. nachzusehen.

*Waller* (54) hat sich jetzt, gegenüber seinen früheren Befunden,

überzeugt, daß auch der *Warmblüternerv* negative Schwankung und Ueberwiegen des Anelektrotonus über den Katelektrotonus zeigt, beides aber schwächer als der Froschnerv.

*Derselbe* (60) macht weitere Mitteilungen über den *Sekretionsstrom der Katzenhaut,* welchen er am getöteten Tiere nach Aufhören der Muskelwirkung (statt des Kurareverfahrens von Hermann & Luchsinger) beobachtet (vergl. Ber. 1903. S. 22), und zwar über den Einfluß der Reizstärke, der Temperatur, Ermüdung, Summation etc.

*Derselbe* (61) beobachtete im Anschluß hieran auch am *Magen des Hundes* bei der Reizung des *Vagus* durch einen Induktionsschlag eine elektromotorische Reaktion, aber anscheinend weniger sicher; sie besteht in einem von der Schleimhaut zur Serosa gerichteten Strom nach etwa 1 sek Latenzzeit; nach längerer Zeit folgt ein entgegengesetzter Strom. Spontane Wirkungen stören sehr.

Auf *Ida Hyde*'s (64) Beobachtungen über *Potentialdifferenzen* an *befruchteten und unbefruchteten Eiern* und die daran geknüpften weitgehenden theoretischen Betrachtungen kann nur verwiesen werden. (In den Literaturangaben ist übersehen, daß die erste Beobachtung über elektromotorische Wirkungen an Eiern von Hermann & v. Gendre herrührt, Arch. f. d. ges. Physiol. 35. S. 34. 1884.)

Aus *Cremer*'s (69) weiteren Mitteilungen über den *Fleischl-Effekt* (Ber. 1903. S. 23) ist hier folgendes anzuführen. Neben der Widerstandsveränderung des Nerven durch die Stromwärme könnte noch eine direktere Widerstandsänderung durch die Reizströme im Spiele sein, welche Verf. mit einem naheliegenden Vergleich als „Kohärer-Komponente" bezeichnet. Daß die relativ große Masse des Nerven kein Einwand ist gegen eine zur Erklärung der Erscheinung genügende Joule'sche Erwärmung (diesen Einwand hatte Hoorweg erhoben), weist Verf. durch die Betrachtung nach, daß in anhomogenen Gebilden wie der Nerv der Widerstand sehr ungleich verteilt ist und grade die widerstandsreichsten Teile (schlecht leitende Scheidewände u. dergl.) einen relativ sehr kleinen Anteil der Masse bilden können. An mit Flüssigkeit gefüllten Kapillaren hat Verf. den Fleischl-Effekt erhalten; daß er hier rein thermisch erklärbar ist, zeigte sich, als Lösungen verwendet wurden, welche bei höheren Temperaturen (nach Arrhenius, weil neben gesteigerter Ionengeschwindigkeit der Dissoziationsgrad herabgeht) eine Zunahme des Widerstands bei Erwärmung zeigen, wie Phosphorsäure, unterphosphorige Säure; in der Tat zeigte sich hier oberhalb des Optimums der Leitfähigkeit ein verkehrter Fleischl-Effekt. Auch feine Metalldrähte müssen sich so verhalten, es ist aber schwer feststellbar. Einiges andere s. i. Orig.

*Derselbe* (70) wendet Ueberlegungen, welche an das Vorstehende anknüpfen, auf die Frage der *Auflösung der Blutkörper durch Entladungsströme* an, und hält die von Hermann versuchte thermische Erklärung (Ber. 1899. S. 15) durch Rollett's Versuche (Ber. 1900. S. 28; vergl. auch Hermann, Ber. 1902. S. 26) noch nicht für endgültig widerlegt, da an besonders widerstandsreichen Zwischengliedern (Oberflächenschicht der Blutkörper) die Erwärmung möglicherweise sehr stark, ja Fünkchenbildung denkbar ist.

*Hermann & Gildemeister* (72) wiederholten die Versuche des Ersteren über *elektrische Wellen in Systemen von hoher Kapazität und*

*Selbstinduktion* (Ber. 1903. S. 24) mit noch vollkommneren Hilfsmitteln. Statt der 15 Papierkondensatoren von je 1 MF wurden Glimmerkondensatoren von derselben Kapazität in beschränkterer Zahl verwendet, und neben den durch Eisenkerne erreichten hohen Induktionen wurden kernlose, entsprechend größere Spulen verwendet. So konnte schon an einem System von nur 6 Gliedern die Welle ebenso wie in der früheren Arbeit nachgewiesen werden. Die gefundenen Fortpflanzungszeiten stimmten mit den berechneten genauer als in der früheren Arbeit, waren aber auch diesmal etwas kleiner. Bei sehr hohen Spannungen waren wiederum die Zeiten erheblich verkürzt. Zum Photographieren der Kapillarelektrometerkurven diente diesmal ein sehr vollkommener von Edelmann angefertigter Apparat nach dem Prinzip des früher verwendeten improvisierten.

*R. du Bois-Reymond* (73) warnt vor gewissen Fehlerquellen, welche eintreten können, wenn man den Vorreibeschlüssel an der primären Spule des *Schlitteninduktoriums* zum An- und Abstellen des Wagner'schen Hammers benutzt; es kann auf das Orig. verwiesen werden. (Wenn Verf. den fast immer angebrachten Schlüssel meint, der dazu bestimmt ist, statt des gewöhnlichen Spieles die Helmholtzsche Einrichtung spielen zu lassen, so muß der Gebrauch dieses Schlüssels zum Abstellen des Hammerspiels als ungewöhnlich und wenig zweckmäßig bezeichnet werden.)

*Cluzet* (74) will das Gesetz der *Nervenerregung durch Kondensatorentladungen* feststellen; die Hoorweg'sche Formel genügt ihm nicht, weil sie die Zeit nicht enthält, und für minimale Energien zu den Versuchen nicht stimmt. Nach der G. Weiss'schen Formel ist für die Reizschwelle die Elektrizitätsmenge $= a + bt$ (vergl. Ber. 1901. S. 27), worin $a$ und $b$ zwei Konstanten; bei Kondensatorentladung ist aber die Elektrizitätsmenge $= VC\,(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$, wenn $V$ das Potential, $C$ die Kapazität, $R$ der Widerstand; durch Gleichsetzung beider Ausdrücke gelangt Verf. schließlich zu der Formel

$$c\,(V - bR) = a + bRC \log \text{nat} \frac{V}{bR},$$

welche er mit den Versuchen mehrerer Autoren in guter Uebereinstimmung findet. Aus der Formel ergibt sich u. a.: von den Weiss'schen Konstanten ist $a$ die Elektrizitätsmenge, $b$ die Stromstärke, welche überschritten werden müssen, damit die Entladung erregt. Aus dem Hoorweg'schen Erregungsgesetz $\varepsilon = \alpha\, i\, e^{-\beta t}$ leitet Verf. eine andere Formel ab, die er noch nicht geprüft hat.

*Gildemeister* (75) vergleicht das Verhalten des *Nervmuskelpräparates* gegen *erregende Ströme* mit demjenigen einer einfachen galvanoskopischen Vorrichtung (Vertikalgalvanoskop), deren Magnet infolge einer Anschlagsvorrichtung nur jenseits eines gewissen Ablenkungswinkels weiter ausschlagen kann und, wenn sie die größte Ablenkung (90°) mit einer gewissen Energie erreicht, gegen eine Glocke schlägt. Entsprechend der im Orig. nachzusehenden theoretischen Betrachtung reproduziert die Vorrichtung folgende Eigenschaften des tierischen Präparates: Bezeichnet man den Glockenschlag als Erregung, so bleibt dieselbe aus bei der Schließung von Strömen zu geringer Intensität, auch wenn dieselben die Nadel von der Hemmung ablösen, also über

der „absoluten Schwelle“ liegen, ferner beim Einschleichen in beliebig starke Ströme; bei gegebener Stromstärke wird die Erregung um so leichter erreicht, je steiler der Stromanstieg ist. Bei einzelnen kurzen Stromstößen von der Stärke $i$ und der Dauer $\vartheta$ zeigt sich für die Minimalerregung die Beziehung $a = (i - b)\,\vartheta$, worin $a$ und $b$ Konstanten, d. h. dieselbe Beziehung, welche G. Weiss und unabhängig von ihm Verf. mit O. Weiss (in einer noch nicht erschienenen Arbeit) für den Nerven gefunden haben. Für Kondensatorentladungen ergab sich die Hoorweg'sche Beziehung: $P$ (das zur Erregung bei der Kapazität $C$ und dem Widerstande $W$ erforderliche Potential) $= a\,W + b/C$. Bei zwei sukzessiven Stromstößen ist die Erregung um so geringer, je größer die Pause (G. Weiss für den Nerven). Bei Reizung durch Strompausen (G. Weiss) ergab sich übereinstimmend mit Nervenversuchen von Verf. & O. Weiss, daß zu demselben Effekt die Pause um so kürzer sein darf, je stärker der Strom. Bei sukzessiven Reizungen macht mit mäßiger Frequenz jeder Reiz einen Anschlag („Tetanus“), mit größerer nur der erste („Anfangszuckung“), mit noch größerer bleibt die Erregung aus, oder stellt sich in langsamerem Rhythmus ein. Die Versuche zeigen, daß die Erregung der tierischen Teile sich so verhält, als ob eine Masse gegen eine Reibung zu bewegen wäre.

*Derselbe* (76) verwendete, um über das Gesetz der *elektrischen Erregung* Aufschluß zu erhalten, wie früher Helmholtz & König (1870), Dubois (1897), Ströme, welche infolge von Selbstinduktion in einer Exponentialkurve ansteigen, und hebt hervor, daß man eigentlich nicht das Gesetz der Nervenerregung, sondern dasjenige der indirekten Muskelerregung feststellt. Denkt man sich an Stelle des exponentialen Anstiegs einen gradlinigen dergestalt, daß die von ihm abgeschnittene Fläche zwischen Abszisse und Stromhöhe ebenso groß ist wie die von der Exponentialkurve abgeschnittene, so kann man die Steilheit dieses gradlinigen Anstiegs als „effektive Steilheit“ und seine Dauer als Anstiegsdauer statt der verwickelteren Verhältnisse der Exponentialkurve verwenden. Verf. verglich nun, unter Verwendung uniformer Schließungen (Pendelkontakt), die Zuckungshöhen solcher Zeitschließungen mit denjenigen von Momentanschließungen; erstere sind, wie schon bekannt, stets kleiner als letztere. Das Verhältnis wird als „Reizungsdivisor“ (v. Kries) bezeichnet. Bei Anstiegsdauern zwischen 3540 und 34 Hunderttausendstel-Sekunde nehmen nun die Divisoren sehr regelmäßig mit der Anstiegsdauer ab, was für gradlinige Schwankungen schon v. Kries fand, und zwar wurden sie bei 0,00034 sek = 1, d. h. es ist gleichgültig, ob der Anstieg momentan oder in $^1/_{3000}$ sek erfolgt. Läßt man die Stromspannung immer größer werden, so sieht man, daß die Wirkung der Momentanschließung bei höherer Spannung ihre Schwelle hat als die der Zeitschließung, bald aber größer wird als die der letzteren. — Die Kurve, in welcher die Reizungsdivisoren mit zunehmender Anstiegsdauer zunehmen, ist gegen die Abszisse konkav. Nach der Hoorweg'schen Erregungsformel müßte sie, wie Verf. zeigt, gradlinig verlaufen. Auch andere Schwierigkeiten dieser Formel werden aufgedeckt.

*Salomonson* (79) teilt neue Versuche über *Erregung durch frequente Wechselströme* mit, zu welchen er das Prinzip der pfeifenden Bogenlampe verwendet. Die Frequenz der sinusoidalen Ströme wurde nach

drei verschiedenen Methoden festgestellt. Die Methodik muß im Orig. nachgesehen werden. Wechselzahlen von 2500—250000 kamen zur Verwendung, und für jede Frequenz wurde die zur Erregung nötige Potentialdifferenz aufgesucht. Verf. stellt die Ergebnisse in Kurven dar, deren Abszissen die Logarithmen der Frequenz und deren Ordinaten die Logarithmen der Potentialdifferenzen sind; diese Kurven steigen ziemlich gradlinig an, haben aber für die höchsten Frequenzen eine gewisse Konkavität gegen die Abszissenaxe. Dies Verhalten stimmt für größere *n* am besten zu der Hoorweg'schen Formel, wonach die erforderliche Stromstärke $= a\,n + b/n$, worin *n* die Frequenz und *a* und *b* Konstanten. Die erwähnte Abweichung von der graden Linie bei Frequenzen über 10000 erklärt sich wahrscheinlich aus einer Erregbarkeitszunahme durch die Erwärmung, welche Verf. für $n = 250000$ zu $0{,}04^0$ p. sek berechnet.

Frl. *Joteyko* (81) sucht nochmals darzutun, daß das *polare Erregungsgesetz* nur für die anisotrope Substanz des Muskels gelte, das Sarkoplasma aber ein umgekehrtes Verhältnis zeige, und in der folgenden Abhandlung (82), daß die *Entartungsreaktion* auf vorwiegender Beeinflussung des Sarkoplasma beruhe. (Vergl. Ber. 1902. S. 20, 1903. S. 30.)

*Schenck* (83) teilt Versuche von *Achelis* über die *Entartungsreaktion* mit. Zunächst wird gezeigt, wie schon vor Dezennien von Filehne (deutsch. Klinik 7.), daß ein im lebenden Körper befindlicher Nerv, dem die eine („differente") Elektrode aufgesetzt wird, sich wegen des beiderseitigen Stromaustrittes (Helmholtz) verhält wie ein isolierter, mit einer Kathode zwischen zwei Anoden, oder umgekehrt, also mit sog. tripolaren Elektroden armierter Nerv. Hier zeigt sich, wie begreiflich, die sog. „normale menschliche Zuckungsformel", d. h. bei schwachen Strömen nur Kathoden-Schließungs-, bei stärkeren auch Anoden-Schließungs- und Oeffnungs-, bei noch stärkeren auch Kathoden-Oeffnungszuckung. Dies ist auch mit nur zwei Elektroden der Fall, wenn die eine Elektrode dem Muskel anliegt. Die sog. Entartungsreaktion, d. h. das Auftreten der Kathoden - Oeffnungs- vor der Schließungszuckung, kann daraus erklärt werden, daß hier der Muskel vom Nerven kommende Erregungen bekanntlich unvollkommen oder gar nicht mehr aufnimmt, so daß bei dem Nerven anliegender Kathode Oeffnungszuckung leichter auftreten muß als Schließungszuckung, während es normal wegen der geringeren Dichte an der Muskelelektrode umgekehrt ist. Dieselbe Art der Reaktion tritt nun in der Tat auch am *ermüdeten* Nervmuskelpräparat ein, weil der Nerv an der Ermüdung weit weniger teilnimmt, als der Muskel.

[*Bancroft* (84) fand in Tentakeln und Manubrium von Polyorchis penicillata ein vorzügliches Material für *galvanotropische* Untersuchungen. Tentakeln und Manubrium wandten sich stets in der Richtung nach der Kathode. Isolierte Tentakeln, transversal zur Stromrichtung gestellt, nahmen U-Form an, die konkave Seite nach der Kathode gerichtet. Erschlaffte Tentakeln kontrahieren sich, stellen sich ebenfalls konkav nach der Kathode hin, und bleiben einige Zeit kontrahiert. Bei längerer Durchströmung treten dann wechselnd Kontraktion und Erschlaffung ein.

*Birukoff* (85) gibt nach einer historischen Uebersicht neue Untersuchungen über *Galvanotaxis*. Er benutzte eine Kapillare zur Messung

der elektromotorischen Kraft bei einseitigem Druck zur Untersuchung verschiedener Flüssigkeiten. Auf Grund seiner Beobachtungen nimmt er an, daß die Größe der elektromotorischen Kraft (offenbar Polarisation, Ref.) an der Grenze von Wasser mit dem Körper (Paramäzien) nur wenig geringer ist, als an der Grenze zwischen physiologischer Kochsalzlösung und Körper. Im letzteren Fall ist aber die Fortbewegung der Lösung zur Kathode selbst viel schwächer, so daß hier die elektromotorische Kraft die Infusorien zur Anode treiben kann. Spirostomum bleibt nach dem Verf. an seiner Stelle, weil die elektromotorischen Kräfte gleich groß sind. Verschiedene Infusorienarten zeigen verschiedene Erregbarkeit, auch die verschiedenen Teile der Körperoberfläche eines Tiers sind nicht gleich empfindlich. Verf. verteidigt dann seine Theorie der kataphorischen Wirkung des galvanischen Stroms gegen zahlreiche Einwände und hält seine Erklärung der Galvanotaxis aufrecht, daß nämlich die Hauptfaktoren derselben in der allgemeinen Erregbarkeit der Infusorien und der kataphorischen Wirkung des Stromes zu suchen sind. Sachs.]

---

Thermische, optische, akustische Erscheinungen. Thermodynamisches. (S. auch unter II. Tierische Wärme.)

[*Bernstein & Tschermak* (90) wollen entscheiden, ob das *elektrische Organ* von Torpedo sich bei der Entladung wie eine exotherme galvanische Kette verhalte, d. h. sich bei der Arbeit erwärme, oder wie eine endotherme, d. h. sich abkühle. Sie haben dazu das thermische Verhalten des Organes bei der Entladung untersucht: 1. wenn es isoliert, 2. wenn es mit einem elektrischen Luftthermometer von 275 Ohm Widerstand verbunden, und 3. wenn es kurz geschlossen worden war. Bei allen drei Anordnungen haben sich entweder nur sehr geringe oder gar keine Temperaturänderungen des Organes ergeben, dessen Temperatur mit Hilfe einer Thermosäule nach Heidenhain und eines Panzergalvanometers nach Dubois und Rubens gemessen wurde. Die Vorrichtung gestattete noch Temperaturänderungen von 0,00008 Grad zu messen. Ferner haben die Verff. die Temperaturänderungen des Organes bei Kurzschließung desselben und bei Schließung durch das Luftthermometer beobachtet. Sie schließen aus diesen (drei) Versuchen, daß das Organ wahrscheinlich eine endotherme Kette (Konzentrationskette) sei. (Ein Versuch leistet auch der Annahme einer exothermen Kette Genüge.) Endlich haben die Verff. den Temperaturkoeffizienten der Kraft beim Schlage gemessen und gefunden, daß der Koeffizient bei Temperaturen von weniger als 18—20 Grad positiv, bei höherer Temperatur aber negativ ist. Die Verff. kommen zu dem Resultat, daß das elektrische Organ von Torpedo wie eine endotherme Kette arbeite. Zahlreiche theoretische Betrachtungen sind im Orig. einzusehen. Weiss.]

---

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen. Ermüdung des Muskels. Ergographie.

(Ueber Ermüdung des Nerven s. oben S. 23 f.)

*Haycraft* (92) untersucht die *Elastizität tierischer Gewebe*, indem er die Dehnungs- und Entlastungskurve direkt mittels eines sehr voll-

kommenen, aber komplizierten Apparates aufschreibt, der im Orig. nachzusehen ist. Um Reibung zu vermeiden, erfolgt die Registrierung durch Induktionsfunken. Die Untersuchung konnte durch Einsenken einer Platte vor der Erstarrung auch auf Substanzen wie Gelatine und geronnene Milch ausgedehnt werden. Die Dehnungs- und (weniger vollkommen) auch die Entlastungskurve findet Verf. gradlinig („Hook'sches Gesetz"), wenn die Deformation sich auf die physiologischen Grenzen beschränkt; bei größeren Deformationen zeigen die Kurven die von den meisten Untersuchern angegebene Krümmung.

*Goto* (93) zeichnet Indikatorkurven der *Dehnung* und *Entlastung gelähmter Muskeln* mit einem nach dem Prinzip von Blix konstruierten Apparate auf (vergl. auch Fleischer, Ber. 1900. S. 20); die verwendeten Muskeln waren am Beckenende zusammenhängende Doppelpräparate von Gracilis mit Semimembranosus oder Doppelsartorien. Außer dem Indikatordiagramm wurde auch der größte und der mittlere Querschnitt der Muskeln gemessen. Obwohl bei der Entlastung der Muskel zu seiner ursprünglichen Länge zurückkehrt, fällt doch das Diagramm der Entlastung nicht (d. h. nur in beiden Endpunkten) mit dem der Dehnung zusammen. Da die Flächen des Diagramms Arbeiten darstellen, bedeutet das Flächenstück zwischen beiden Kurven ein Quantum nicht wiedergewonnener, also in eine andere Energieform verwandelter Arbeit, wahrscheinlich durch Ueberwindung von Reibungswiderständen unter Wärmebildung, zumal die Fläche, d. h. der Verlust, bei schnellerer Deformation größer ist. Die verwendeten lähmenden Lösungen enthielten Rohrzucker, Kaliumchlorid, Alkohol, Chloroform, meist in Ringerscher Lösung. Verf. unterscheidet auf Grund von Angaben Overton's Substanzen, welche in die Muskelfasern selbst eindringen, und solche, welche nur die Zwischenflüssigkeit ändern, und macht Angaben über die Aenderung der Dehnbarkeit und der inneren Reibung, welche im Orig. nachzusehen sind.

*Locke* (94) benutzt Zylinderlinsen, um gestreckte Kurven zur besseren Erkennung des *Ablösungsmomentes* in der Abszissenrichtung zusammenzudrängen.

*Marceau* (96) bestätigt die Angabe von Schwalbe, Engelmann und Roule, daß die *doppelt-schräggestreiften Muskelfasern* der Muschel-Schließmuskeln im Reizzustande größere Winkel bilden, als in der Erschlaffung. Während aber Engelmann (Ber. 1881. S. 22) eine Verkürzung der Spiralfasern in ihrer eigenen Richtung bestritten hatte, nimmt Verf. eine solche an, und hält diese Faseranordnung für besonders geeignet zu großen und schnellen Verkürzungen.

*Paukul* (97) zeichnete die *Zuckungskurven* zahlreicher *Kaninchenmuskeln* auf, und bestätigt im allgemeinen die Verschiedenheiten der Zuckungsdauer und den Zusammenhang mit der Färbung. Bezüglich der zahlreichen Einzelheiten muß auf das Orig. verwiesen werden. Durch anatomische Untersuchung ergab sich als charakteristische Verschiedenheit der roten und weißen Muskeln, daß auf dem Querschnitt der Fasern bei ersteren die Fibrillen in kleine Bündel gruppiert sind, dazwischen Stränge von reichlichem Sarkoplasma, bei den weißen dagegen die Fibrillen gleichmäßige Verteilung zeigen. Muskeln mit beiderlei Fasern zeigen Uebergangsformen der Zuckungskurven.

*Funaoka* (98) ließ verschiedene *Froschmuskeln* bei einer Belastung

von 1 g auf 1 mm² ihres (in bekannter Weise ermittelten) physiologischen Querschnitts isotonische *Zuckungskurven* aufschreiben, und maß Latenzzeit, Zeit und Höhe des Gipfels und der beiden Wendepunkte, und die Geschwindigkeit in beiden Wendepunkten. Aus den Ergebnissen sei folgendes angeführt. Der Gastroknemius unterscheidet sich vom Sartorius durch kürzere Latenzzeit, niedrigeren Gipfel und kleinere Geschwindigkeit im ersten Wendepunkt als im zweiten (beim Sartorius beide gleich). Der Gracilis hat ebenfalls größere Latenzzeit und Verkürzung als der Gastroknemius, beide Muskeln haben eine unsymmetrische Kurve, indem der erste Wendepunkt tief, der zweite hoch liegt. Einige weitere Angaben s. im Orig.

*Gregor* (99) teilt Versuche über die Wirkung des *Veratrins* und *Glyzerins* auf den Muskel mit. Er benutzte den träge zuckenden M. dorsalis scapulae und den schnell zuckenden M. triceps brachii des Frosches; die Dosen betrugen meist 2,5—4 . $10^{-6}$ g, in die Muskeln injiziert oder aufgeträufelt, oder es wurden größere Dosen in den Lymphsack eingeführt. Beim Veratrin findet Verf. für kleinere Dosen Erhöhung, für größere Verminderung der Zuckungshöhe. Kontraktur tritt am Triceps erst bei erheblicheren, am Dorsalis scap. nur bei minimalen Dosen auf, und zwar in verschiedenen Formen, indem sie teils direkt als Verharren auf der Zuckungshöhe oder höher, teils auf den absteigenden Kurvenschenkel aufgesetzt erscheint. Die weiterhin sich einstellende Verminderung der Zuckungshöhe und der Kontraktur erfordert am Triceps weit höhere Dosen als am anderen Muskel. Bei Glyzerin zeigen beide Muskeln hinsichtlich der Wirkung auf die Zuckungshöhe weit mehr Analogie, als hinsichtlich der Kontraktur, wodurch sich bestätigt, daß letztere beim Glyzerin anderer Natur ist, als beim Veratrin (Santesson, s. Ber. 1903. S. 28).

*Lucas* (100) fand mit photographischer Kurvenaufnahme mittels eines Spiegels, daß Verhinderung der Kontraktion eines *warmen* Muskels (über 30°) im Verlauf der Zuckung die *Zuckungsdauer* im Vergleich zur isotonischen Zuckung verlängert, wenn Schleuderung bei der letzteren verhütet wird. Der letztere Umstand erklärt die Widersprüche in den Angaben früherer Untersucher.

*Salomonson* (101) sucht zu zeigen, daß die sog. *Anfangszuckung* bei frequenten Wechselströmen nicht auf einer physiologischen Eigenschaft der Nerven beruht, sondern rein physikalische Gründe hat. Berücksichtigt man nämlich die Kapazität der sekundären Spirale, deren Größe von den Dimensionen der letzteren abhängt, so ergibt die Theorie (s. Orig.), daß im sekundären Kreise bei jeder Induktion rasch schwindende Eigenschwingungen entstehen, welche aber als besonderer Reiz nur bei den frequenten Induktionen in deren Beginn wirken, und dadurch, wenn der Eigeneffekt der stationären Reizfolge gering ist, die Anfangszuckung bewirken. Man kann daher letztere selbst bei äußerst frequenten Reizen (über 20000 p. sek) unterdrücken, wenn man eine sehr kleine Sekundärspirale verwendet, oder wenn man der Sekundärspule einen Kurzschluß von 1—10 Ohm gibt. Dieselbe Erscheinung liegt auch der zuweilen auftretenden „Endzuckung“ zu Grunde (diese ist es wohl, welche Verf. als Oeffnungszuckung bezeichnet). Ließ Verf. einen Wechselstrom von 60000 p. sek beständig durch seinen Adductor pollicis gehen, so trat nur beim Schließen und Oeffnen

des sekundären Kreises, noch mehr beim Aufsetzen und Entfernen der Elektrode, Empfindung und Zuckung auf.

*Hofmann's* (102) fortgesetzte Studien über den *Tetanus* (vergl. Ber. 1902. S. 29, 1903. S. 27) ergeben folgendes. Bei Ermüdungsreihen mit Einzelzuckungen und wechselndem Reizintervall (durchbluteter Muskel indirekt gereizt) sind die Erscheinungen bezüglich der Zuckungshöhen völlig analog denjenigen der Tetanushöhen bei wechselnder tetanisierender Reizfrequenz (s. d. früheren Referate). Wie Verf. zeigt, lassen sich die Einflüsse der Reizfrequenz darauf zurückführen, daß nach jeder maximalen Erregung (ähnlich wie am Herzen) die Leistungsfähigkeit Null ist und zur vollen Höhe zurückkehrt, schnell beim frischen, langsamer beim ermüdeten, und wieder schneller beim sich erholenden Präparat. Aehnliche Betrachtungen machen auch die Vorgänge im Tetanus begreiflich, welche freilich durch die Superposition der Einzelreize verwickelt sind. Unerklärt bleibt nur, daß der Tetanus bei sehr starken und frequenten Reizen, wenigstens anscheinend, auf Null absinken kann, und daß der Muskel sich während dieser erfolglosen Reizung erholen kann, wie nach einer Reizpause. Die Ursache könnte darin liegen, daß jede Erregung auch die Leitungsfähigkeit vorübergehend vermindert, was für den Muskel schon Engelmann angegeben hat; wenn dies auch für den Nerven und namentlich für dessen Endorgane gilt, so würden die sehr frequenten Reize schließlich gar nicht zum Muskel gelangen. — Der Umstand, daß bei gegebener Frequenz Verstärkung der Reize den Tetanus vermindern, Schwächung ihn verstärken kann, läßt sich unter ähnlichen Annahmen auf Veränderung der Frequenz der zum Muskel durch Leitung gelangenden Reize zurückführen, worüber das Orig. zu vergleichen ist, ebenso bezüglich der Bemerkungen gegen Wedensky's Auffassung und seine Theorie der „Parabiose". Die anscheinenden Hemmungseffekte bei gewissen Kombinationen von Nervenreizungen sind von eigentlicher Hemmung ganz verschieden, und werden vom Verf. auf die angeführten Prinzipien zurückgeführt. — In einem Nachtrage bemerkt Verf., daß die von Salomonson gegebene Erklärung der „Anfangszuckung" (s. oben S. 35) auf seinen „Anfangstetanus" keine Anwendung finden kann.

*Basler* (103) untersuchte auf Grützner's Veranlassung den Einfluß der *Reizstärke* und der *Belastung* auf die *Zuckungskurve* bei indirekter Reizung (Temporarien), und fand folgendes: Bei schwachen Reizen nimmt der Anstieg weit längere Zeit in Anspruch, als bei starken. Starke Spannung (Feder oder Gewicht) verlangsamt (bei maximaler Reizung) den Anstieg. Verschiedene Muskeln verkürzen sich bei relativ gleicher Spannung und maximaler Reizung ziemlich gleich schnell. Der indirekt gereizte Sartorius krümmt sich bei schwachen Reizen nach vorn, bei stärkeren zuckt er in toto; diese mit dem Ritter-Rollett'schen Phänomen verwandte Erscheinung erklärt sich daraus, daß vorn die dünnen, leichter erregbaren, aber langsamer zuckenden Fasern liegen.

*Derselbe* (104) *tetanisierte* vom Nerven aus den *Sartorius* von Temporarien. Der submaximale Tetanus wird meist bei 25—27 Reizen p. sek glatt. Durch Reizverstärkung wird der Tetanus maximal, aber erst bei 34 Reizen glatt. Bei zwischenliegender Frequenz machen schwache Reize niedrigen glatten, starke Reize hohen gezackten Tetanus. Das Verhalten erklärt Verf. daraus, daß die schwachen Reize zunächst

die langsameren, dünnen Fasern erregen, die starken auch die flinken, dicken, kräftigeren Fasern. Verf. bringt dies Verhalten mit der Frage in Zusammenhang, wie die natürliche langsame Muskelkontraktion zu stande kommt, worüber das Orig. nachzusehen ist.

*Derselbe* (105) schrieb die *Zuckungskurven* des *Gastroknemius* und des *Sartorius* während *Ermüdungsreihen* auf (50 Reizungen p. min, nur in größeren Intervallen wurden Kurven wirklich gezeichnet). Es zeigte sich sowohl bei indirekter als bei direkter (maximaler) Reizung, ebenso am kurarisierten Muskel, und endlich auch bei Erhaltung des Kreislaufs, daß die bekannte Ermüdungsverlängerung des absteigenden Teiles beim Gastroknemius stets früher eintritt, als beim Sartorius. Weiter ergab sich, daß schon ohne Ermüdung die Gastroknemiuskurve, und zwar unabhängig von der relativen Belastung, langsamer absinkt und von der Fallkurve mehr abweicht, als die des Sartorius. An der Gastroknemiuskurve kann man zwei Teile des absteigenden Astes unterscheiden: der obere ist steil und hat zunehmende Geschwindigkeit, der untere hat entgegengesetzte Eigenschaften. Beim Sartorius ist nur der erste Abschnitt vorhanden, womit zusammenhängt, daß hier stets Nachschwingungen auftreten. Verf. hält es für möglich, daß der Unterschied in verschiedener Anordnung der langsam und schnell zuckenden Fasern in beiden Muskeln begründet ist.

[*Treves* (106) untersucht die Beziehungen zwischen dem *Rhythmus der Innervation* und der *Energie der Kontraktion.* Bei der rhythmischen Hebung eines Gewichtes ist die mittlere Energie um so größer, je langsamer der Rhythmus der Bewegung. Weiss.]

*Bepler* (107) berichtet über *Summationsversuche am ermüdeten Muskel.* Die Summationskurve des ermüdeten Muskels ist niedriger, als die des unermüdeten. Verstärkung des für die Einzelzuckung maximalen Reizes erhöht sie nicht; der Grund der niedrigeren Summationskurve liegt also nicht darin, daß der zweite Reiz nicht mehr maximal für seine Wirkung war. Die Versuche sind mit isometrischem und mit isotonischem Verfahren ausgeführt.

*Mosso* (108) bespricht aus Anlaß des von ihm behaupteten Tonus der Atemmuskeln (s. unter Atembewegungen) die Theorien des *Muskeltonus,* und spricht schließlich die Ansicht aus, daß die von Anatomen in den Skelettmuskeln nachgewiesenen marklosen Nerven eine zweite Innervation derselben darstellen, welche, von sympathischen Zentren ausgehend, den Tonus derselben ganz wie in der Blase etc. unterhält. In dem Aufsatz wird auch auf die Sarkoplasmatheorie und auf die Tonusschwankungen des Schildkrötenherzens Bezug genommen, welche nach Verf. nur an geschädigten Herzen auftreten (vergl. Rosenzweig, Ber. 1903. S. 56, und unten, Fano, bei Herz).

*Fano* (109) kritisiert Mosso's Ansichten, worauf *Mosso* (110) erwidert.

*Dessy & Grandis* (112) zeichnen am Gastroknemius von Leptodactylus bei erhaltenem Kreislauf mit indirekter Reizung *Ermüdungsreihen* auf. Nachdem die Zuckungen sehr klein geworden sind, wird etwas *Nebennierenextrakt* in den Rückenlymphsack injiziert, worauf nach 2—8 min die Zuckungen wieder groß werden und lange Zeit so bleiben. Bei Tieren, die monatelang gehungert haben, ist die Wirkung besonders ausgesprochen. Auch am isolierten Muskel zeigt sie sich. Die angeschlossenen Betrachtungen sind im Orig. nachzulesen.

Auf die umfangreiche Arbeit von Frl. *Joteyko* (116) mit dem nicht ganz korrekten Titel „*die Gesetze der Ergographie*“ kann hier nur hingewiesen werden. Sie enthält den Versuch, die Mathematik in die Ergographie einzuführen, die Ermüdungskurven durch Gleichungen nach Potenzen der Zeit darzustellen und die Koeffizienten der (bis $t^3$ gehenden) Glieder physiologisch zu deuten. Außerdem wird auch der sog. Ermüdungsquotient (s. Ber. 1900. S. 36) in die Untersuchung hineingezogen. Die Verfin. gelangt schließlich zu folgendem „Gesetz der Oekonomie der Anstrengung“: Die Intensität der nervösen Anstrengung steigt und fällt, je nachdem die mechanischen Bedingungen der Arbeit schwerer oder leichter werden.

*Schouteden* (121) hat unter Leitung von Frl. Joteyko ergographische Versuche an beiden Händen männlicher und weiblicher Rechts- und Linkshänder ausgeführt, aus denen folgende Ergebnisse angeführt werden mögen. Die mechanische Gesamtarbeit ist auf der nach dynamometrischer Vergleichung stärkeren Seite etwas über ¹/₄ größer als auf der schwächeren. Die muskuläre Asymmetrie ist dynamometrisch und namentlich ergographisch größer als die sensorielle (vergl. Joteyko & Stefanowska, Ber. 1903. S. 86). Der Ermüdungsquotient (Ber. 1900. S. 36) ist weniger abhängig von der Rechts- und Linkshändigkeit, oft beiderseits gleich, und auch bei Linkshändern rechts zuweilen größer.

Nach *Bloch & Busquet* (125) tritt an normalen Individuen bei sehr starker Anstrengung, und ebenso beim Suchen einer Gleichgewichtshaltung, ein wegen der geringen Amplitude (unter 0,3 mm) nicht sichtbares *Zittern* auf. Vergrößerte Aufzeichnung desselben ergab eine sehr konstante Frequenz von 4—8 p. sek, dagegen sehr unregelmäßige Amplitude, die bei Belastung größer wird. Erst bei großen Belastungen wird auch die Frequenz größer.

*Chauveau* (126) macht weitere Angaben über den *Energieverbrauch bei verschiedenen Arten der Muskeltätigkeit;* der erstere wurde mittels der Kohlensäureabgabe und des Sauerstoffverbrauchs der Versuchsperson bestimmt, und zwar aus dem Mehrverbrauch im Vergleich zur Ruhe. In Versuchen mit statischer Kontraktion wurden Gewichte von 1,5, 3, 4,5, 6 Kilo 3 Minuten lang mit rechtwinklig flektiertem Vorderarm gehalten, und zwar (mittels eines schwer auszudenkenden Mechanismus, über den keine Angaben beigefügt sind) abwechselnd von den Beugern und Streckern, mit 13 Alternationen p. min. Der Energieverbrauch steigt ziemlich proportional mit der gehaltenen Last. In einer Reihe, in welcher nur 2 Alternierungen p. min stattfanden, war es ebenso, aber der Verbrauch geringer. Ebenso zeigt sich, wenn die Abwechselungen von 13 auf 26, 39, 52 p. min vermehrt werden, eine Zunahme des Verbrauchs; also kostet die Inanspruchnahme eines Muskels an sich jedesmal eine gewisse Energie.

Bei den folgenden Versuchen oszillierte der Vorderarm, wieder mit den angegebenen Gewichten belastet, 13mal p. min um die rechtwinklige Stellung zum Oberarm um einen Winkel von etwa 20°; es wurde also dynamische Arbeit im Verhältnis der Gewichte geleistet; in einer Parallelreihe war die Belastung 1,5 Kilo, wurde aber 13, 26, 39, 52mal p. min gehoben und gesenkt; die Arbeiten waren folglich beziehlich gleich denjenigen im vorigen Versuch. Wieder stieg der Verbrauch ziemlich proportional der Arbeit, war aber im zweiten Falle erheblich

niedriger. Es ist also vorteilhafter, eine Last in Teilen schnell, als im ganzen langsam zu heben.

Aus weiteren Reihen, in welchen bei insgesamt gleicher dynamischer Arbeit die Oszillationen des Vorderarms nach Zahl und Größe verändert wurden, ergab sich, daß die Vervielfältigung der Kontraktionsbeginne nur dann unvorteilhaft ist, wenn die Hebungen zugleich vermindert sind; sonst ist wiederum (vergl. oben) große Hebung kleiner Lastanteile sehr vorteilhaft.

Demnächst haben die gleichen Muskeln negative Arbeit (travail résistant) zu leisten, d. h. ein Gewicht mit gleichmäßiger Geschwindigkeit herunterzulassen. Hierbei ist der Energieverbrauch stets größer als zur Festhaltung derselben Last, aber kleiner als zur gleichen Hebung derselben. Der Mehrverbrauch an innerer Arbeit ist auch hier größer für große Lasten als für lange Wege. Endlich wird durch Versuche, in welchen einmal verschiedene Muskeln kontinuierlich positive, das andere Mal dieselben Muskeln abwechselnd positive und negative Arbeit leisten, gezeigt, daß die Ersparnis an Energie, welche mit größerem Wege im Vergleich zu größeren Lasten verbunden ist, bei kontinuierlicher Anstrengung viel größer ist, als wenn die Muskeln jedesmal von neuem in Anspruch genommen werden. (Wie in den Arbeiten früherer Berichte erschwert die eigentümliche Darstellungsweise sehr das Verständnis, so daß Ref. nicht sicher ist, überall das, was Verf. meint, richtig wiedergegeben zu haben.)

---

### Kreislauf. Absterben. Trophische Beziehungen. Degeneration. Regeneration.

*Cutter & Gilman* (128) beobachteten an der negativen Schwankung das Sinken der Erregbarkeit in *ausgeschnittenen Warmblüternerven* (Hund); die Kurven sind nicht mitgeteilt; kurz nach dem Ausschneiden steigt der Effekt vorübergehend. (Vom Abnehmen des Demarkationsstromes, dem eine Abnahme der Schwankung parallel geht, ist nichts gesagt, obwohl es auf die stundenlangen Beobachtungen Einfluß haben mußte; Ref.) Wird der Nerv einem in Anästhesie befindlichen Tiere entnommen, so bleibt er 4—5 Stunden länger erregbar, als der vor der Anästhesie entnommene Parallelnerv, und eine Steigerung der Erregbarkeit tritt erst nach Stunden ein.

*Brodie & Halliburton* (129) teilen das im Ber. 1903. S. 12 Angegebene ausführlicher mit. Die erste *Wärmeverkürzung* des *Nerven* tritt für den Frosch bei 39—40°, für Säuger bei 47—49°, für Vögel bei 50—51° ein.

*Fuchs* (130) teilt neue Versuche über die *Muskelstarre* mit. Der Gastroknemius befand sich in einer kleinen feuchten Kammer, aus der seine Sehne zu temporärer Längenverzeichnung herausragte. Alle so gewonnenen isotonischen Kurven waren mehr-, meist zweigipflig, der zweite Gipfel meist höher als der erste; dazwischen kann die Kurve bis zur Abszisse sinken. Die Verkürzung beginnt zuweilen schon $^1/_2$, meist $2^1/_2$—3 Stunden nach dem Tode, aber auch bis 18 Stunden; sie dauert meist 60—90 Stunden. Der Einfluß des Nervensystems, den Ref. und dessen Schüler nachgewiesen haben, zeigt sich, wie Nagel

fand und Verf. bestätigt, anscheinend auch in der späteren Erstarrung kurarisierter Muskeln. Jedoch ist die mit dem Versuche verbundene Zirkulationsunterbrechung im nicht vergifteten Bein für dieses ein entschiedenes Beschleunigungsmittel der Erstarrung. Hinsichtlich des Einflusses des Rückenmarks weicht Verf. in manchen Punkten von Bierfreund ab. Einmal findet er nach einseitigen Durchschneidungen der hinteren Wurzeln auf der verletzten Seite früheres Erstarren, während Bierfreund dasselbe nach halbseitiger Rückenmarksdurchschneidung auf dieser Seite später fand. Ferner behauptet Verf., abweichend von Bierfreund, daß die Nysten'sche Reihe auch für das Kaninchen gilt, und bringt demgemäß die Reihenfolge des Erstarrens mit dem distalwärts fortschreitenden Absterben des Zentralorgans in Zusammenhang, von welchem auch der Umstand herrühren kann, daß die Beuger meist vor den Streckern erstarren.

*Roux & Heitz* (132) geben an, daß bei Katzen nach der Durchschneidung *hinterer Wurzeln* späte *Degenerationen* in den peripherischen Nerven vorkommen, vielleicht durch Alteration der Spinalganglien.

Nach *Odier & Herzen* (133) *degenerieren* nach der Nervendurchschneidung die *Endorgane* in den Muskeln nicht vollständig, und *regenerieren* sich bald unter nachweisbarer Beteiligung der Muskelsubstanz. Die histologische Methodik s. im Orig.

Die anatomische Arbeit von *O. Schultze* (134) verwirft die *Neuronentheorie* und spricht sich für *autogene Regeneration* aus.

*Langley & Anderson* (136) haben, nachdem dem Ersteren eine Vereinigung des Vagus und Sympathikus gelungen ist (Ber. 1898. S. 23), nun auch das zentrale Ende des 5. *Zervikalnerven* mit dem peripherischen Ende des *Halssympathikus* an 2 Katzen mit Erfolg vereinigt; Reizung des Zervikalnerven ergab die gewöhnlichen vasomotorischen, pilomotorischen und Augeneffekte des Sympathikus, nur die Pupillenerweiterung war schwach. Nikotinisierung des Gangl. cervicale sup. hob die Wirkung auf; mit seinen Zellen müssen also die Zervikalfasern Verbindung angeknüpft haben. Daß nicht etwa die schon im Zervikalnerven enthaltenen postganglionären Fasern, welche aus dem Gangl. stellatum stammen, diese Verbindung eingegangen waren, ergab sich aus der Erfolglosigkeit der Reizung dieses Ganglions. Es hatten also wirkliche somatische Fasern die Verbindung vollzogen, während man im Falle des Vagus dies dessen präganglionären Fasern zuschreiben konnte.

*Dieselben* (137) vereinigten an zwei Katzen nach Resektion des Gangl. cervicale sup. den *Halssympathikus* mit dem peripherischen *Lingualisende*. Nach gehöriger Zeit machte Reizung des ersteren Gefäßerweiterung in der Submaxillardrüse, ja sogar etwas Sekretion. Konstriktorische Fasern können also mit peripherischen dilatierenden Nervenzellen in Beziehung treten.

*Dieselben* (139) stellen die Versuche Anderer und zahlreiche eigene Versuche über die *funktionelle Vereinigung verschiedener Nerven* zusammen. Die Vereinigung des zentralen Endes eines motorischen Nerven mit dem peripherischen eines andern ist oft erprobt. Die Vereinigung zweier zentraler Enden gelingt nie, wie schon Stefani und Bethe fanden; ebensowenig an Kaninchen und Katzen diejenige zweier peripherischer Enden (bei jungen Hunden von Bethe gefunden). Wenn

zwei peripherische Enden sich mit dem zentralen Ende eines anderen Nerven vereinigen, kann es vorkommen, daß von beiden ersteren der eine den andern reflexartig erregt. Dies ist aber nach den Verffn. nur ein „Axonreflex“, bewirkt durch Fasern des zentralen Endes, die mit beiden peripherischen Enden Verbindungen eingegangen sind. Der scheinbare Reflex ist auch dann vorhanden, wenn der eine peripherische Nerv nur sensible Fasern hat. Da diese nach Versuchen der Verff. sich nie mit motorischen vereinigen, liegt hier ein guter Beweis vor, daß die Nervenregeneration auf peripherischem Auswachsen der Axenzylinder beruht. Daneben aber kommt möglicherweise, wie namentlich Bethe behauptet, auch Vereinigung mit peripherischen, autochthon regenerierten Fasern vor, und ist, wenn das peripherische Ende lang ist, die einzige Erklärung für die Wiederherstellung der Funktion in absehbarer Zeit. Dabei wird die Beobachtung Bethe's bestätigt, daß man ein zentrales Ischiadikusende mit dem peripherischen der andern Seite vereinigen kann, auch unter beträchtlicher Verlängerung des nunmehrigen Nerven. Es folgen nun zahlreiche Angaben über andere Nervenvereinigungen, welche sich in folgende Sätze bringen lassen. Man kann 4 Klassen von Fasern unterscheiden: a) motorische somatische Fasern (vom Zentrum zu Muskelfasern), b) zentrifugale Fasern vom Zentrum zu Ganglien (präganglionäre Fasern), c) desgleichen von peripherischen Ganglien ausgehend (postganglionäre Fasern), d) zentripetale Fasern, mit Spinalganglienzellen verbunden. Physiologisch vereinigen können sich nun: 1. in jeder der Klassen a), b), c) das zentrale Ende einer Faser mit dem peripherischen einer andern Faser derselben Klasse; 2. das zentrale Ende einer a)-Faser mit dem peripherischen einer b)-Faser und umgekehrt; im *letzteren* Falle ist also die zentrale Faser gewissermaßen von einer Muskelfaser auf eine Ganglienzelle umgeschaltet. Immerhin vereinigen sich die Fasern einer Klasse leichter untereinander als die von a) und b), was die Verff. wie Forsmann (und Bethe, der einen „Neurotropismus“ annimmt) einer Art Chemotaxis zuschreiben. Faßt man a) und b) als vom Zentrum ausgehende zentrifugale Fasern zu einer Klasse A zusammen, so ist unmöglich: funktionelle Vereinigung zwischen A und c), und ebenso zwischen A und d), oder c) und d). In all diesen Fällen erreichen die in das peripherische Ende hineinwachsenden Fasern keine Erfolgsorgane, namentlich gewinnt der zentrale Stumpf eines sensiblen Nerven durch Verwachsung mit dem peripherischen eines motorischen Nerven niemals motorischen Effekt (Schiff, Vulpian und die Veıff.).

*Dieselben* (140) bringen in einer weiteren Arbeit zahlreiche Versuche bei, welche gegen die Lehre von der *autogenen Regeneration* der peripherischen Stümpfe resezierter Nerven sprechen. Sie behaupten, daß alle in diesen auftretenden neuen Fasern nur vom Hineinwachsen aus benachbarten Nerven herrühren, also bereits zentrale Verbindung haben, und nach Durchschneidung derselben degenerieren. Bethe's Angabe, daß bei jungen Tieren autogene Regeneration stattfindet, hängt möglicherweise damit zusammen, daß bei diesen sich besonders leicht zentrale Verbindungen herstellen.

Auch *Halliburton & Edmunds* (141) bestreiten auf Grund zahlreicher Versuche die *autogene Regeneration.* Wird mit möglichst kleiner Wunde, um benachbarte fremde Nervenquerschnitte zu ver-

meiden, ein Nervenstück exzidiert und das zentrale Ende in eine Hülle eingeschlossen, so zeigt das peripherische Ende keine Spur von Regeneration. Ferner findet man, wenn man einen regenerierten Nerven unterhalb der Vereinigung von neuem durchschneidet, das Stück oberhalb der letzteren Stelle normal, das untere degeneriert; da die Degeneration in der Richtung des Wachstums erfolgt, müssen die neuen Nervenfasern vom zentralen Stumpf hineingewachsen sein. Regenerierte Nerven zeigen ferner um so unvollkommenere Bemarkung, je weiter unterhalb der Vereinigungsstelle. Bei einem Affen, dem ein Arm durch Durchschneidung der sensiblen Wurzeln in die bekannte Lähmung versetzt war, wurde in beiden Armen ein Nerv durchschnitten. Die Regeneration war auf der anästhetischen Seite entschieden unvollkommener, anscheinend wegen einer nachweisbaren Veränderung des Rückenmarks; denn in Fällen, in welchen diese fehlte, war die Regeneration beiderseits gleich; es scheint also die Regeneration von zentralen Einflüssen abhängig zu sein, ist also wohl schwerlich autogen.

---

## 2.

## Rückenmark. Gehirn.

### Allgemeines. Nervenzellen. Zentralorgane wirbelloser Tiere.

1) *Prschichodsky, E. J.*, Zur Frage über den nutritiv-funktionellen Mechanismus der Nervenzelle. Dissert. Warschau 1904. Russisch.

2) *Hanel, Elise*, Ein Beitrag zur „Psychologie“ der Regenwürmer. (Zool. Instit. Leipzig.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4.** 244—258.

3) *Robertson, T. B.*, On the „sham-death“ reflex in spiders. (Physiol. labor. Adelaide, S. Austr.) Journ. of physiol. **31.** 410—417.

4) *Bethe, A.*, Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems. 8. 488 Stn. 2 Taf. Leipzig, Thieme. 1903.

5) *Derselbe*, Der heutige Stand der Neurontheorie. Deutsch. med. Wochenschr. **1904.** Nr. 33. Sep.-Abdr.

6) *Derselbe*, Die historische Entwicklung der Ganglienzellhypothese. (Zusammenstellung.) Ergebnisse d. Physiol. **3.** Abt. 2. 195—213.

7) *v. Uexküll, J.*, Studien über den Tonus. II. Zeitschr. f. Biologie **46.** 1—37. 2 Taf.

8) *Derselbe*, Die ersten Ursachen des Rhythmus in der Tierreihe. Ergebnisse d. Physiol. **3.** Abt. 2. 1—11.

### Rückenmark und dessen Nerven. Sympathikus. Reflexe. Reflexhemmung.

9) *Edinger, L.*, Neue Darstellung der Segmentinnervation des menschlichen Körpers. Zeitschr. f. klin. Med. **53.** 52—57. (Bemerkenswerte schematische Darstellungen.)

10) *Nährich, O.*, Die Gefühlsbezirke und die motorischen Punkte des Hundes. (Physiol. Instit. tierärztl. Hochschule Dresden.) Dissert. 8. 111 Stn. 8 Taf. Zürich 1903.

11) *Scaffidi, V.*, Sulla presenza di fibre efferenti nelle radici posteriori e sulla origine delle fibre vasomotorie che si trovano in esse. (Istit. patol. Roma.) Archivio di fisiol. **1.** 586—603. (Anatomisch. Wahre Degeneration findet sich im peripherischen Teil durchschnittener hinterer Wurzeln nicht.)

12) *Warrington, W. B.*, Note on the ultimate fate of ventral cornual cells after section of a number of posterior roots. (Pathol. labor. Liverpool.) Journ. of physiol. **30.** 503—506.

13) *Kleist, K.*, Experimentell-anatomische Untersuchungen über die Beziehungen der hinteren Rückenmarkswurzeln zu den Spinalganglien. Arch. f. pathol. Anat. **175.** 381—407. Taf. 9.

14) *Bikeles, G.*, und *A. Gizelt*, Physiologische Untersuchungen am Hund. (Physiol. Instit. Lemberg.) Arch. f. d. ges. Physiol. **106.** 43—65.

15) *Marburg, O.*, Die physiologische Funktion der Kleinhirnseitenstrangbahn (Tractus spinocerebellaris dorsalis) nach Experimenten am Hunde. (Physiol. Instit. tierärztl. Hochsch. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** Suppl. 457—482. Taf. 10.

16) *Filehne, W.*, und *J. Biberfeld*, Ueber Motilitätsstörungen nach Kokainisierung verschiedener Rückenmarksstellen. (Pharmakol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. **105.** 321—334.

17) *Baglioni, S.*, Physiologische Eigenschaften der sensiblen und der motorischen Rückenmarkselemente. (Physiol. Instit. Göttingen.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4.** 113—126. 2 Taf.

18) *Derselbe*, Contributo alla fisiologia sperimentale dei movimenti riflessi; specificità qualitativa degli stimoli e specificità qualitativa dei riflessi. (Lab. fisiol. Roma e Göttingen.) Archivio di fisiol. **1.** 575—585.

19) *Wintrebert, P.*, Sur l'existence d'une irritabilité excito-motrice primitive, indépendante des voies nerveuses chez les embryons ciliés de batraciens. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. II.** 645—647. (Reflexartige, aber nicht durch das Nervensystem vermittelte Reaktionen bei ganz jungen Larven von Rana und Siredon; s. Orig.)

20) *Pari, G. A.*, Sull' allungamento riflesso dei muscoli dello scheletro. (Physiol. Instit. Padua.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4.** 127—140. 1 Taf.

21) *Derselbe*, Sur le rapport entre l'intensité du stimulus et la hauteur de la contraction réflexe. (Physiol. Instit. Padua.) Arch. ital. d. biologie **42.** 109—124.

22) *Derselbe*, Sul rapporto fra l'intensità dello stimolo e l'altezza della contrazione riflessa. (Physiol. Instit. Padua.) Atti dell' Istit. Venet. **63.** 359—376. Sep.-Abdr.

23) *Derselbe*, Sulla normale eccitabilità, sulla fatica e sul ristoro dei centri di riflessione del midollo spinale. (Padua.) Ebendaselbst 623—677. Sep.-Abdr.

24) *Derselbe*, Sulla tendenza delle oscillazioni automatiche dell' eccitabilità dei centri nervosi a sincronizzarsi con gli stimoli. (Padua.) Sperimentale **1904.** 297—322. 1 Taf. Sep.-Abdr.

25) *Derselbe*, Sull' adattamento dell' eccitabilità dei centri nervosi e sui suoi rapporti con la legge di Weber. (Physiol. Instit. Padova.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4.** 215—220. 1 Taf.

26) *Sherrington, C. S.*, On certain spinal reflexes in the dog. Journ. of physiol. **31.** Physiol. soc. p. XVII—XIX.

27) *Derselbe*, Correlation of reflexes and the principle of common path. Reports of the Brit. Assoc. **1904.** 728—741.

28) *Rothmann, M.*, Ueber die Leitungsbahnen des Berührungsreflexes unter Be-

rücksichtigung der Hautreflexe des Menschen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 256—270.

29) *Woodworth, R. S.*, and *C. S. Sherrington*, A pseudaffective reflex and its spinal path. (Physiol. labor. Liverpool.) Journ. of physiol. **31**. 234—243.

30) *Toulouse, E.*, et *C. Vurpas*, Rapport entre l'intensité des réflexes et l'organisation nerveuse. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1452—1454.

31) *François-Franck, Ch. A.*, Application de la méthode grapho-photographique à l'étude des réflexes tendineux chez l'homme et chez les animaux. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. II**. 9—12. Résultats généraux de l'analyse du réflexe tendineux par la méthode grapho-cinématographique. 12—14.

32) *Snyder, Ch. D.*, Locomotion in batrachoseps with severed nerve-cord. Biol. Bullet. **7**. 280—288. Sep.-Abdr.

33) *Baglioni, S.*, La fisiologia del midollo spinale isolato. (Physiol. Labor. Göttingen.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 384—437.

34) *Derselbe*, Sur l'importance de l'oxygène dans les fonctions de la moelle épinière isolée. Arch. ital. d. biologie **42**. 88—95.

35) *Langley, J. N.*, On the question of commissural fibres between nerve-cells having the same function and situated in the same sympathetic ganglion, and on the function of post-ganglionic nerve plexuses. (Physiol. labor. Cambridge.) Journ. of physiol. **31**. 244—259.

36) *van Rynberk, G.*, Di alcuni speciali fenomeni motori e d'inibizione nel pececane (Scyllium). (Physiol. Instit. Rom.) Arch. d. farmacol. **3**. 6 Stn. Sep.-Abdr. (Haie zeigen nach Durchschneidung hinterer Wurzeln und anderen Läsionen ein beständiges Schlängeln, welches bei der leisesten Berührung unterbrochen wird.)

37) *Wintrebert, P.*, Sur la position des centres nerveux réflexes de la queue chez les larves d'anoures. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. I**. 581—582. Sur la limite des zones périphériques d'innervation réflexe des centres nerveux dans la queue des urodèles. 582—584. (Verf. sucht die Lage der Spinalzentra für den Schwanz bei Anurenlarven und bei Urodelen auf; bei ersteren liegen sie weit nach dem Gehirn zu.)

38) *Anderson, H. K.*, The removal of the stellate ganglia. Journ. of physiol. **31**. Physiol. soc. p. XXI—XXII. (Nach ausführlicherer Mitteilung zu berücksichtigen.)

Hirnnerven. Kopfmark (verlängertes Mark). Mittel- und Kleinhirn.

39) *Friedenthal, H.*, Beiträge zur physiologischen Chirurgik. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 579—580. (Erst nach ausführlicher Mitteilung zu referieren.)

40) *Starck, H.*, Experimentelles über motorische Vagusfunktion. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904**. 450—457. (Pathologisch.)

41) *Réthi*, Die sekretorischen Nervenzentren des weichen Gaumens. Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. 3. Abt. **113**. 191—198. 1 Taf.

42) *Rossi, G.*, Sopra una via efferente encefalo-spinale nell' Emys europaea. (Labor. fisiol. Firenze.) Archivio di fisiol. **1**. 332—336. (Anatomisch.)

43) *Muskens, L. J. J.*, Studies on the maintenance of the equilibrium of motion and its disturbances, so-called „forced movements". Journ. of physiol. **31**. 204—221.

44) *Prevost, L.*, et *F. Battelli*, De la production des convulsions toniques et cloniques chez les différentes espèces animales. Travaux du labor. d. physiol. d. Genève **5**. 3 Stn.

45) *Prevost, J. L.*, et *G. Mioni*, Modification de la crise épileptiforme expérimentale par l'anémie cérébrale. Travaux du labor. d. physiol. d. Genève **5.** 3 Stn.

46) *Urbantschitsch, V.*, Ueber die von den sensiblen Nerven des Kopfes ausgelösten Schrift- und Sprachstörungen, sowie Lähmungen der oberen und unteren Extremitäten. Deutsche Ztschr. f. Nervenheilk. **26.** 199—232. Sep.-Abdr. (Pathologisch.)

47) *Muskens, L. J. J.*, Over degeneraties in het centrale zenuwstelsel na wegneming van den flocculus cerebelli. Akad. v. Wet. Amsterdam. **1904.** 4 Stn. Sep.-Abdr. (Anatomisch.)

48) *Ducceschi, V.*, e *S. Sergi*, Il senso muscolare nelle lesioni del cervelletto. (Istit. fisiol. Roma.) Archivio di fisiol. **1.** 233—240. (Gegen die Annahme einer Störung des Muskelsinns.)

49) *van Rynberk, G.*, Tentativi di localizzazioni funzionali nel cervelletto. (Labor. fisiol. Roma.) Archivio di fisiol. **1.** 569—574. (Verletzung des von Bolk als Lobus simplex bezeichneten Teiles des Wurms macht beständiges Kopfpendeln; der Lobus enthält nach Bolk ein Zentrum für die Halsmuskeln.)

50) *Luciani, L.*, Das Kleinhirn. (Zusammenstellung.) Ergebnisse d. Physiol. **3.** Abt. 2. 259—338.

### Großhirn. Rindenbezirke.

51) *Danilewsky, B. J.*, Versuch einer künstlichen Erzeugung von Mikrozephalie beim Hunde. Russkj Wratsch. 1904. Russisch.

52) *Mann, G.*, On the thalamus. Brit. med. journ. **1905.** Febr. 9 Stn. Sep.-Abdr. (Anatomisch.)

53) *Karplus, J. P.*, Ueber Familienähnlichkeiten an den Großhirnfurchen des Menschen. Arb. a. d. neurol. Instit. d. Wiener Univ. **12.** 8. 80 Stn. 20 Taf. Leipzig u. Wien, Deuticke. 1905. (Der Titel drückt den Inhalt aus; ein Referat ist, da es sich nur um anatomische Befunde handelt, an dieser Stelle nicht zulässig.)

54) *Grünbaum, A. S. F.*, and *C. S. Sherrington*, Observations on the physiology of the cerebral cortex of the anthropoid apes. (Physiol. labor. Liverpool.) Proceed. Roy. Soc. **72.** 152—155. (Nachträge zu dem im Ber. 1901. S. 55 Referierten, nach Versuchen an 5 Chimpanses und 1 Orang.)

55) *v. Monakow, C.*, Ueber den gegenwärtigen Stand der Frage nach der Lokalisation im Großhirn. (Zusammenstellung.) Ergebnisse d. Physiol. **3.** Abt. 2. 100—122. Taf. 1—2.

56) *Krause, F.*, Ueber Hirnrindenreizung beim Menschen, mit Projektionen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** Suppl. 483—486.

57) *Sternberg, M.*, Zerebrale Lokalisation der Mimik. Zeitschr. f. klin. Med. **52.** 500—520.

58) *Weber, E.*, Eine Erklärung für die Art der Vererbung der Rechtshändigkeit. Zentralbl. f. Physiol. **18.** 425—432.

59) *Derselbe*, Das Schreiben als Ursache der einseitigen Lage des Sprachzentrums. Zentralbl. f. Physiol. **18.** 341—347.

60) *Banchi, A.*, Di un cervello umano senza commessure e con funzioni apparentemente normali. (Istit. di anat. Firenze.) Archivio di fisiol. **1.** 614—615. (Inhalt durch den Titel genügend ausgedrückt.)

### Seelisches. Reaktions- und Perzeptionszeit. Psychophysik. Schlaf. (S. auch unter Sinne. Allgemeines.)

61) *Babkin, B. P.*, Ein Versuch einer systematischen Erforschung der kompliziert-nervösen (psychischen) Erscheinungen beim Hunde. (Physiol. Abt. J. Pawlow's.) Dissert. 1904. Russisch.

62) *Bohn, G.*, Coopération, hiérarchisation, integration des sensations chez les artiozoaires. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 112—114.

63) *Kronthal, P.*, Psyche und Psychose. Vortrag. Berliner klin. Wochensch. **1904**. Nr. 50, 51. Sep.-Abdr.

64) *Derselbe*, Die Beziehungen des Nervensystems zur Psyche. Neurol. Zentralbl. **1904**. Nr. 4. 8 Stn. Sep.-Abdr.

65) *Pawlow, J. P.*, Psychische Erregung der Speicheldrüsen. Ergebnisse d. Physiol. **3**. Abt. 1. 177—193. (Resumé der bekannten Ergebnisse des Verfs.; vorzugsweise in den 2. Teil gehörig.)

66) *Claparède, E.*, Théorie biologique du sommeil. Rev. méd. de la Suisse rom. **1904**. 730—731. (Der Schlaf ist nicht Folge der Erschöpfung, sondern ein instinktives Mittel, diese zu verhüten; die Ansichten über Ermüdungsstoffe als Ursache sind irrig.)

67) *Gorter, A.*, De oorzaak van den slaap in de natuur. 8. 29 Stn. Leiden, Brill. 1904. (Vergl. Ber. 1903. S. 41.)

68) *Grasset, J.*, L'hypnotisme et la suggestion. 2. éd. Paris, Doin. 1904.*

### Kreislauf. Anhangsapparate. Hirndruck. Hirnbewegungen.

69) *Müller, F.*, und *A. Ott*, Ueber die Möglichkeit der Wiederbelebung der Gehirnzentren (nebst einigen Bemerkungen über Reaktionsänderungen in der Hirnsubstanz). (Tierphysiol. Instit. d. kgl. landw. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 493—502.

70) *Scheven, U.*, Ueber die Wiederkehr der elektrischen Erregbarkeit des Gehirns nach temporärer Anämie. (Physiol. Instit. Rostock.) Arch. f. Psychiatrie **38**. 926—943.

71) *Derselbe*, Ueber den Einfluß der Anämie auf die Erregbarkeit der weißen Substanz des Zentralnervensystems. (Physiol. Instit. Rostock.) Arch. f. Psychiatrie **39**. 169—180.

72) *Finkelnburg, R.*, Experimentelle Untersuchung über den Einfluß des Alkohols auf den Hirn-Rückenmarksdruck. (Med. Klin. Bonn.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **80**. 130—142. (Alkohol steigert beim Hunde den Druck, wahrscheinlich durch vermehrte Liquorabsonderung.)

---

### Allgemeines. Nervenzellen. Zentralorgane wirbelloser Tiere.

[*Elise Hanel* (2) führt die schon von Darwin gemachten Beobachtungen über die *Zweckmäßigkeit der Arbeit der Würmer* beim Ergreifen von Blättern, Nadeln und ähnlich geformten Papierstückchen in experimentellen Untersuchungen fort. Verfin. nimmt — wenn auch hypothetisch — eine Reflexauslösung durch Reize an. Genaueres über die interessanten Versuche ist im Orig. nachzulesen.

*Robertson* (3) untersuchte den *Scheintodreflex* der Spinnen, an Celoenia excavata und zwei mit Epeira producta und Amaurobius candidus identischen oder nahe verwandten Arten. Die letzteren be-

dürfen eines heftigen und plötzlichen Reizes, bei der ersteren, die zu den trägen Arten gehört, ist die Scheintodstellung die gewöhnliche, daher von der Reizart unabhängig. Der Reflex wird entweder ohne Mitwirkung der Abdominalnerven ausgelöst, kann bei den lebhaften Arten in anderer Form von den Brustganglien allein zu stande kommen, oder von den Ganglien der zwei vorderen oder hinteren Thorakalsegmente. Bei unversehrtem Nervensystem ist es ein völliger Tetanus, bei Wegnahme der Supra- und Suboesophageal-Ganglien wird er bei den lebhaften Arten ausgelöst, ist aber schwächer, hat längere Latenzzeit und zeigt eine rhythmische Unterbrechung. Der Reflex ist die mechanische Folge des Baus des Nervensystems, unabhängig von psychischen Prozessen. Sachs.]

Aus *Bethe*'s (4) Werk über das *Nervensystem*, welches im Ber. 1903. S. 31 nur kurz erwähnt wurde [1]), ist noch folgendes Physiologische anzuführen. Verf. vertritt die Apathy'sche Lehre, daß das Nervensystem ein kontinuierliches Fibrillennetz bildet, und sucht dieselbe auch für Wirbeltiere zu beweisen. Auf dieses Verhalten gründen sich die reflexartigen Erscheinungen an gewissen Organen, welche zum Teil schon von Loeb, namentlich aber vom Verf., an Planarien, Aplysien u. s. w. nach Wegnahme der zentralen Ganglien beobachtet sind. Zu diesen Organen, deren Nervennetz unabhängig vom Zentralnervensystem ihre Reflexe vermittelt, rechnet Verf. auch den Verdauungstrakt der Wirbeltiere. Die langen durch das Zentralorgan gehenden Bahnen der Nervennetze Wirbelloser machen die Reflexe schneller und auf weite Strecken leichter.

Gegen die herrschende Lehre von der Nervendegeneration und den trophischen Zellen wendet Verf. ein, daß erstens das der Zelle zugewandte Ende ebenfalls, aber nur eine gewisse Strecke weit entartet, zweitens der peripherische Teil nicht überall gleichzeitig degeneriert, wie es sein müßte, wenn es sich nur um den Wegfall eines trophischen Einflusses handelte. Die Annahme, daß letzterer auf Erregungen beruhe, wird dadurch widerlegt, daß häufige Reizung des peripherischen Stückes die Degeneration grade beschleunigt. Ferner tritt nach gewissen Kompressionen des Nerven (mit einem besonderen Apparat), welche die Leitung nur vorübergehend unterbrechen, Degeneration ein, während sie nach Leitungsunterbrechungen durch Ammoniak ausbleiben kann. Ein weiterer Abschnitt betrifft die Regeneration, welche nach Verf., wie schon früher berichtet, autochthon eintritt, und aus Verbindung der neuen Fasern mit den zentralen, nicht auf Hineinwachsen der letzteren in den peripherischen Stumpf beruht [2]).

In dem Abschnitt über die Nervenleitung sucht Verf. zu zeigen, daß dieselbe lediglich auf den Fibrillen beruht, namentlich durch Kompressionsversuche, in welchen die Leitung noch fortbesteht, wenn der Druck die perifibrilläre Substanz in den Axenzylindern fast vollständig verdrängt hat. Der konstante Strom verändert die Färbbarkeit an der Anode und Kathode in charakteristischer Weise; er vermehrt sie an der Kathode und vernichtet sie an der Anode. Dies beruht nach Verf.

---

[1]) Das als fehlend bezeichnete Sachregister war übersehen, weil es nicht am Schluß der Paginierung steht.

[2]) Vgl. auch die Referate oben S. 40 ff.

auf einer von ihm angenommen an den Fibrillen haftenden „Fibrillensäure“, an welche nun Verf. weitgehende, im Orig. nachzulesende Theorien der Nervenleitung und der elektromotorischen Erscheinungen knüpft. Ebenso muß bezüglich des sehr lesenswerten Abschnittes über die Zentralorgane, welcher ebenfalls von neuen theoretischen Anschauungen durchsetzt ist, auf das Orig. verwiesen werden.

[*v. Uexküll* (7) veröffentlicht Studien über den *Tonus*, die an Ophioglypha lacertosa angestellt sind. Verf. gibt zunächst ein Bild des allgemeinen Verhaltens dieses Schlangensterns und Mittel zu seiner Erhaltung in der Gefangenschaft. Es folgen Erläuterungen und Photographien seiner beiden Gangtypen und ihres Wechsels bei normalen und dreier oder vier ihrer Arme beraubten Tieren. Das durch äußere Reize leicht erreichbare Umdrehen des Tiers wird besprochen, das Vorhandensein statischer Organe in Abrede gestellt. Betreffs des Freßreflexes nimmt Verf. an, daß Witterungsorgane in den Tentakeln stecken. Die Selbstverstümmlung ist durch jeden stark und lokal begrenzten Reiz am Arm eines Tiers hervorzurufen. Für die Autotomie sind keine Zentren verantwortlich, sondern der in den nächstbetroffenen Muskeln herrschende Tonus. Jeder starke Reiz im Ophioglypha-Arm verursacht periphere Tonussteigerung und zentralen Tonusfall. Es folgen ausführliche anatomische Untersuchungen, speziell über die Armwirbel. In Reizversuchen an einem in bestimmter Weise hergestellten Präparat, an dem nur ein Arm erhalten ist, zeigte sich, daß zu den gedehnten (verlängerten), in einem niedrigeren Tonusniveau befindlichen Muskeln allein die Erregung zufließt. Diese Erscheinung wird auf Grund der anatomischen Befunde — der vier Muskeln der Wirbel — an dem Gang der Tiere weiter ausgeführt und der Satz aufgestellt, daß sich die Erregung im Nervensystem der Schlangensterne wie eine materielle Flüssigkeit verhält. Vgl. auch Biedermann, unten S. 96.

*Derselbe* (8) zeigt am Arm des Schlangensterns und am Seeigelstachel das Zufließen der Erregung zu den gedehnten Muskeln. Dehnung der Muskeln bringt ihr Tonusniveau zum Sinken und dadurch soll wiederum das Tonusniveau des zum Muskel gehörigen Zentrums herabgesetzt werden. Für seine Anschauung, daß Zentra (d. h. bestimmte Orte im Nervennetz, von denen der Muskeltonus abhängt) Ursache des *Rhythmus* sind, führt Verf. einen Versuch an einem Präparat von Sipunculus nudus als Beweis an, und verweist auf die niederen Tiere zur Analyse der Herzbewegung. Sachs.]

---

## Rückenmark und dessen Nerven. Sympathikus. Reflexe. Reflexhemmung.

*Nährich* (10) hat, größtenteils durch anatomische Präparation, für den *Hund* die Versorgung der *Hautbezirke* und der *Muskeln* mit *Nerven* festgestellt und in Abbildungen dargestellt. Für die Muskelinnervation kamen auch Reizungen der Nerven zur Anwendung, durch welche eine große Anzahl sog. motorischer Punkte festgestellt wurden. Es kann hier auf die sorgfältige Arbeit, welche gelegentlich auch für physiologische Versuche verwertet werden könnte, nur verwiesen werden; in erster Linie verfolgt sie tierärztliche Zwecke.

*Kleist* (13) nimmt auf Grund von Durchschneidungsversuchen an Nerven und hinteren Wurzeln junger Kaninchen folgende Bestandteile im *Spinalganglion* an: 1) als Hauptmasse die durchtretenden sensiblen Fasern mit T-Fortsatz und Neuronzelle; 2) Fasern, welche von einer Spinalganglienzelle nur in die Wurzel übergehen, vermutlich wird die Zelle von einer Sympathikusfaser erreicht, und das Ganze bildet ebenfalls eine sensible Bahn; 3) nicht sicher, nur zentrifugale Fasern, von Zellen ausgehend; welche Rückenmarksneuronen zu diesen Zellen gelangen, ist unbekannt; 4) wahrscheinlich, Zellen, die weder zentral noch peripher Fasern entsenden, also eine Art Schaltneuronen.

*Bikeles & Gizelt* (14) suchten bei Hunden die sensiblen *Wurzeln* auf, welche die Hauptnerven des Hinterbeins versorgen, und zwar mittels des pressorischen Effekts der Reizung des betreffenden Nerven, und seines Ausbleibens nach Durchschneidung aller zugehörigen Wurzeln. Ferner wurden die motorischen Wurzeln der einzelnen Nerven in der Weise ermittelt, daß alle Nerven mit Ausnahme des untersuchten durchschnitten und nun die einzelnen Wurzeln gereizt wurden. Die Ergebnisse können natürlich nicht auszüglich wiedergegeben werden, obwohl sie praktisch wichtig sind. Ein zweiter Teil der Arbeit sucht die sensiblen Wurzeln festzustellen, welche den Patellarreflex und die Hautreflexe vermitteln.

*Marburg* (15) durchschnitt bei Hunden ein- oder zweiseitig die *Kleinhirnseitenstrangbahn*, in der Annahme, daß dieselbe zur Beherrschung der Motilität in Beziehung stehe, da nach H. Munk Durchschneidung der hinteren Wurzeln die Motilität sehr schädigt, nicht aber Durchschneidung der Hinterstränge. Da beim Hunde die Clarke'schen Säulen bis zum 2. Zervikalsegment hinaufreichen, mußte die Durchschneidung hoch oben erfolgen. Die ausführliche Beschreibung der Folgen faßt Verf. dahin zusammen, daß beim Gehen und Stehen sich namentlich im Beckengürtel, weniger im Schultergürtel, Schwanken, Verstellbarkeit der Beine, abnorme Beinhaltungen im Sinne exzessiver Ab- und Adduktionen, abnorme Beckenneigung und Wirbelsäulenkrümmung einstellen, während Willkürbewegungen, Tonus, Sensibilität (die tiefe ausgeschlossen) und die grobe Kraft erhalten sind. Verf. schließt hieraus, daß die Kleinhirnseitenstrangbahn wesentlichen Anteil an der Regulierung der „Prinzipalbewegungen“ hat, hauptsächlich durch Einwirkung auf den Beckengürtel, durch Beherrschung der Innervationsgröße der dort zusammentreffenden Muskeln. Weitere Ausführungen s. im Orig.

*Filehne & Biberfeld* (16) legten, veranlaßt durch die Frage der Ataxie durch Sensibilitätsstörungen, mit *Kokainlösung* getränkte Gazebäusche auf die bloßgelegten *Rückenmarks*-Hinterstränge bei Hunden und Kaninchen auf. Die Sensibilität, die Lageempfindung, die motorische Kraft und die Reflexe werden nicht gestört. Dagegen tritt, für die Vorderbeine bei Kokainisierung am 5. Halswirbel, für die Hinterbeine bei solcher am 8.—9. Brustwirbel, eine Koordinationsstörung der Gangbewegung ein. Werden aber die Hinterstränge da kokainisiert, wo die hinteren Wurzeln der Extremitäten einmünden (untere Hals-, resp. obere Lendenwirbel), so ist die Ataxie mit Sensibilitäts- und Reflexverlust verbunden. Ueber Kokainisierung anderer Bezirke s. d. Orig. Die Verff. diskutieren nun verschiedene Möglichkeiten der Erklärung, gelangen aber zu keinem kurz ausdrückbarem Ergebnis.

*Baglioni* (17) teilt zur Physiologie des *Rückenmarks* folgendes mit. Am Frosche werden sensible Hautreizungen mit klonischen Reflexen beantwortet; folgen sich aber die Hautreize rasch, so bleibt die Reaktion nach den ersten Zuckungen ganz aus; man kann daher keinen tetanischen Reflex erzwingen. Die Grenze der Wirksamkeit liegt etwa bei 12 Reizen p. sek, und sinkt durch Ermüdung auf etwa 4 p. sek. Dies alles tritt auch dann ein, wenn durch Phenol die Erregbarkeit der motorischen Zellen gesteigert ist (Ber. 1900. S. 46). Erhöht man dagegen durch Strychnin auch die der sensiblen Elemente, so tritt der reflektorische Tetanus auch bei frequenter Reizung ein. In den sensiblen Elementen muß also die Ursache der Erscheinung liegen, und Verf. schließt, daß dieselben nach jedem Einzelreiz ein Refraktärstadium von 0,25—0,5 sek haben, das bei gesteigerter Erregbarkeit (Strychnin) verkürzt ist. Das Refraktärstadium der motorischen Elemente ist bedeutend kürzer, und verhindert nie den Tetanus.

*Pari* (20) beobachtet an Fröschen, besonders in der Winterkälte, oder nach Dekapitation, bei tetanischer Reizung eines Ischiadikus am Gastroknemius der anderen Seite *reflektorische Verlängerung* statt der Verkürzung. Einfluß der Antagonisten und andere Fehlerquellen waren ausgeschlossen. Schwache Reize sind günstiger als starke. Ermüdung bringt die Erscheinung zum Verschwinden. Verf. sieht in derselben eine zentrale Hemmungswirkung, der Organismus kann also einen Muskel auch ohne Vermittlung der Antagonisten zur Verlängerung bringen.

*Derselbe* (22) schrieb bei nicht strychninisierten Fröschen die *Reflexe* des Gastroknemius auf Reizung des Ischiadikus der andern Seite mit Induktionsströmen auf, und fand in der Regel die schon von Biedermann und Fano beobachteten Oszillationen in der Höhe der Zuckungen, nach Verf. durch zentrale Erregbarkeitsschwankungen. Aber abgesehen von diesen zeigte sich, abweichend von der Angabe (Biedermann), daß die Reizgröße keinen Einfluß hat, daß Erhöhung der Reizstärke nicht allein ausgebreitetere, sondern auch stärkere Reflexe auslöst.

*Derselbe* (23) geht auf die Ursache der erwähnten Oszillationen näher ein, und sucht zu zeigen, daß denselben *automatische Erregbarkeitsschwankungen* des Reflexorgans zu Grunde liegen. Ein anderer Teil der Arbeit demonstriert die *Ermüdung* und *Erholung* des Reflexorgans; die Erscheinungen sind denjenigen anderer Zentra, welche Verf. aus der Literatur herbeizieht, analog.

*Derselbe* (24) bemerkte ferner, daß die *Oszillationen* sich der *Reizfrequenz* in gewissem Grade *anpassen* können. So kommt es bei sehr verschiedenen Frequenzen vor, daß jede zweite Reflexzuckung vermindert ist. Auch spricht manches dafür, daß im Zentrum gleichzeitig verschiedene Oszillationsrhythmen vorhanden sind, und daß auch die langsameren Rhythmen, welche Oszillationen höherer Ordnung verursachen, sich der Reizfrequenz adaptieren. Verf. macht auf analoge Vorkommnisse bei anderen Zentralfunktionen aufmerksam.

Bezüglich der letzteren Mitteilung *Desselben* (25), welche Beziehungen zwischen der Anpassung des Zentralorgans und der Adaptation des Auges und dem Weber'schen Gesetz zu begründen sucht, muß auf das Orig. verwiesen werden.

*Sherrington* (26) teilt über den *Kratzreflex des Rückenmarkshundes*

(Ber. 1903. S. 36) folgendes mit. Der Reflex wird nicht bloß durch mechanische, sondern auch durch elektrische Hautreize ausgelöst, und besteht in Flexionen von ziemlich konstantem Rhythmus (4 p. sek), daneben ein tonischer Zustand, besonders bei Reizung nahe der Medianlinie des Rückens. Am Reflexbogen sind zwei „Synapsen“ (Neuronübertragungen) beteiligt, die eine im Niveau des sensiblen Nerven, die andere in dem des motorischen. Häufige Auslösung von einer Stelle aus macht dieselbe weniger wirksam, und zwar durch Ermüdung in der ersten Synapse. Der Reflexmechanismus hat einige Aehnlichkeit mit der Herzmechanik (Umsetzung kontinuierlicher Reizung in Rhythmik, refraktäres Stadium, Summation, aber nicht Einflußlosigkeit der Reizstärke). Anderes s. im Orig.

*Derselbe* (27) sucht in einem Vortrage zu zeigen, daß für alle eine Muskelgruppe in Aktion setzenden *Reflexe* verschiedener Herkunft ein gemeinsames zentrales Endglied besteht, welches z. B. den Rhythmus bestimmt.

*Rothmann* (28) suchte die zentripetale und die zentrifugale Bahn des Munk'schen *Berührungsreflexes* (bei Hund und Katze) zu ermitteln, welcher nach Exstirpation der „Fühlsphäre“ wegfällt, also in dieser zu stande kommt (Ber. 1892. S. 43). Die zentrifugale Leitung ist, wie Verf. nachweist, nicht auf die Pyramidenbahn, oder auf das Monakow'sche Bündel beschränkt, sondern kann auf beiden Wegen stattfinden und hört erst nach Durchschneidung beider auf. Die motorischen Vorderstrangbahnen sind ohne Bedeutung für den Reflex. Auch die zentripetale Leitung verteilt sich auf zwei Bahnen: die Hinterstrangschleifenbahn und die schon im Rückenmark gekreuzte Vorderstrangschleifenbahn. Ueber entsprechende Verhältnisse beim Menschen s. d. Orig.

*Woodworth & Sherrington* (29) exstirpierten bei Katzen das Großhirn und das „Thalamencephalon“; die Tiere zeigen dann auf sonst schmerzhafte Reize („nocicipient“, vergl. Ber. 1903. S. 37) gewisse reaktive mimische Unlustbewegungen, wie sie sie im bewußten Zustande haben würden *(„pseud-affective reflexes“)*; sie bestehen in Oeffnen des Maules, Retraktion von Lippe und Zunge, Bewegung der Vibrissae, Kieferschnappen, Lidöffnung, Pupillenerweiterung; außerdem Klagetöne, Blutdrucksteigerung, Bewegungen des Kopfes und der Gliedmaßen. Die Verff. stellten nun mittels partieller Markdurchschneidungen die aufsteigende Bahn für diese Reflexe fest: der Verlauf ist im Rückenmark zum größeren Teil gekreuzt, aber auch gleichseitig, und zwar liegen die Bahnen in den Seitensträngen. Ob die schmerzhafte Reizung Haut-, Muskel- oder Eingeweidenerven trifft, hat keinen Einfluß. Die Enthirnungssteifigkeit (decerebrate rigidity) war nach Hemisektionen meist auf der verletzten Seite geringer.

*Toulouse & Vurpas* (30) finden die *Reflexe* beim Neugeborenen und bei manchen Hirnkranken lebhafter, ferner beim normalen Erwachsenen um so weniger lebhaft, je mehr man von der unteren Extremität zum Gesicht aufsteigt. Hieraus Schluß: der Reflex steht in umgekehrtem Verhältnisse zur Kompliziertheit des Nervensystems; Erkrankungen können eine Rückkehr zum primitiven Zustande des Neugebornen herbeiführen.

*Snyder* (32) durchschnitt an einem kurzbeinigen, langgestreckten, etwas an den Annelidentypus erinnernden Batrachier (Batrachoseps)

das Rückenmark in verschiedenen Höhen, und beobachtete nicht nur im Vorderteil des Tieres, sondern auch im Hinterteil deutliche *lokomotorische Bewegungen;* letztere traten nicht nur stets ein, wenn der Hinterkörper eine Zeit lang passiv durch den Vorderkörper nachgeschleppt war, sondern auch spontan. Die Lokomotionszentra sind also hier, ähnlich wie bei Wirbellosen, segmental über das Rückenmark verteilt, und agieren wahrscheinlich reflektorisch durch Hautreize. Das Hinterteil ganz durchschnittener Tiere zeigt die Erscheinung nicht, anscheinend weil es keinen Kreislauf mehr hat. Verf. erinnert an die Beobachtung Loeb's, daß die Hinterbeine von Hunden mit durchschnittenem Rückenmark rudimentäre Lokomotionsbewegungen zeigen.

*Baglioni* (33) sucht die *stofflichen Bedürfnisse des Rückenmarks* zunächst an einem Präparate zu ermitteln, welches aus einem Froschunterschenkel, Ischiadikus und bloßgelegtem Rückenmark besteht; der Fuß ist unenthäutet und dient zur Hervorrufung von Reflexbewegungen; außerdem wird das Rückenmark auch direkt gereizt. Das Präparat wurde in feuchten Kammern, die mit Sauerstoff gefüllt werden konnten, oder in sauerstoffhaltiger Ringer'scher Lösung beobachtet. Namentlich im letzteren Falle kann die Reflexerregbarkeit und nach Erlöschen derselben die direkte Erregbarkeit sehr lange (bis 48 Stunden) erhalten bleiben, während sie in Stickstoff schnell verschwindet, und zwar weniger schnell, wenn vorher sehr lange Sauerstoff zugeführt war, was auf eine Speicherung von Sauerstoff deutet. Luft kann die verschwundene Erregbarkeit nicht wiederherstellen, es bedarf also dazu eines höheren Sauerstoffdrucks. Auch Wasserstoffsuperoxyd gibt genügend Sauerstoff an das Organ ab. In der Wärme wird der vorhandene Sauerstoffvorrat viel schneller verbraucht als in der Kälte. Auch in der Ruhe findet der Sauerstoffverbrauch statt; der Ruhestoffwechsel ist also lebhafter als in den peripherischen Organen. — Ein zweiter Teil sucht die erforderlichen festen Bestandteile festzustellen. Es zeigt sich, daß eine isotonische Kochsalzlösung ohne weitere Salze zu langem Bestehen der Leistung genügt, und daß es auf das Natrium allein ankommt, welches nur durch Lithium ersetzt werden kann.

*Langley* (35) hat den Satz aufgestellt, daß zwischen den Nervenzellen *sympathischer Ganglien* keine Kommissuren existieren (Ber. 1900. S. 49), und wendet sich gegen eine Bemerkung von F. B. Hofmann (in der im Ber. 1903. S. 52 erwähnten Schrift), welcher ein durch Kommissuren hergestelltes Koordinationszentrum für Pupillenerweiterung in sympathischen Ganglien annimmt, weil Reizung des präganglionären 1. oder 2. Brustnerven generelle Erweiterung macht, Reizung eines postganglionären Ziliarnerven dagegen nur partielle. Verf. sucht für diesen und andere Fälle seine Lehre aufrecht zu erhalten, indem er zeigt, daß sowohl postganglionäre Reizung allgemeinen, als auch präganglionäre Reizung beschränkten Effekt haben kann; es kommt nur auf die Zahl der gereizten Fasern an. Die Ausbreitung rührt nach ihm von postganglionären präterminalen Plexusbildungen her.

---

## Hirnnerven. Kopfmark (verlängertes Mark). Mittel- und Kleinhirn.

Nach *Réthi* (41) liegt der *Kern* der im *Fazialisstamm* enthaltenen sekretorischen Fasern des *weichen Gaumens* jederseits unter der Rauten-

grube, dagegen derjenige der im *Sympathikus* verlaufenden im Rückenmark, in der Höhe des 5.—6. Brustwirbels. Die oberen und unteren Kerne liegen der Medianebene nahe; ihre Verbindungen sind überwiegend gleichseitig.

*Muskens* (43) teilt zahlreiche Beobachtungen an niederen und höheren Wirbeltieren mit über *Zwangsbewegungen nach Hirnverletzungen.* Da keine allgemeineren neuen Schlüsse vorliegen, muß auf das Orig. verwiesen werden.

*Prevost & Battelli* (44) bestätigen und erweitern die Angaben von Samaja über die Zentra für *tonische und klonische Krämpfe* (Ber. 1903. S. 40) unter Verwendung starker Wechselströme.

Nach *Prevost & Mioni* (45) fehlt bei Applikation von Wechselströmen zwischen Mund und After das *klonische Krampfstadium* nur deshalb, weil die Herzlähmung die Rindenzentra, von welchen nach Samaja die klonischen Krämpfe ausgehen, durch Anämie unerregbar macht.

---

### Großhirn. Rindenbezirke.

[*Danilewsky* (51) berichtet über seine noch nicht zum Abschluß gelangten Versuche über *künstliche Mikrozephalie.* Am Schädel sehr junger Hunde wurden besondere aus Metall hergestellte Helme befestigt. Die auf diese Weise erzeugten Hindernisse für das Wachstum führten schon nach relativ kurzer Zeit (länger als 3½—4 Monate konnte man die Tiere nicht am Leben erhalten) zu Deformitäten. Der Kopf erscheint beim Vergleich mit dem der Kontrolltiere dolichozephalisch; die Tiere sind jedenfalls deutlich mikrozephalisch. Infolge des freien ungehinderten Wuchses des Gesichtsschädels erscheint dieser Kopfteil größer als normal. Gleichzeitig mit diesen Veränderungen lassen sich auch Abnormitäten in dem Benehmen und Handeln der Tiere wahrnehmen: sie hören auf zu bellen, werden wenig beweglich, der Gang wird bei ihnen faul, sie stehen, was Verständnis und Reaktionsfähigkeit auf äußere Eindrücke anbetrifft, normalen Tieren sehr nach. Das Verhältnis der Gewichte des Gehirns und des Körpers ändert sich nicht. In 2 Fällen konnte man eine geringe Verflachung der Gehirnwindungen erkennen. Samojloff.]

*M. Sternberg* (57) gelangt auf Grund der Literatur und eines von ihm selbst beobachteten Falles zu einer Bestätigung des Ergebnisses von Nothnagel und v. Bechterew, daß die Entstehung der „psychisch-reflektorischen" *Ausdrucksbewegungen* im *Sehhügel* lokalisiert ist. Jedoch scheinen gewisse, zum Teil phylogenetisch ältere Lust- und Unlustreaktionen bulbären Ursprungs zu sein.

*E. Weber* (59) nimmt an, daß bei Kindern und Naturmenschen *beide Sprachzentra* ausgebildet sind und deshalb Aphasie leicht zurückgeht. Erst mit dem Schreibenlernen bleibe das rechtsseitige Zentrum hinter dem linksseitigen zurück.

---

### Seelisches. Reaktions- und Perzeptionszeit. Psychophysik. Schlaf. (S. auch unter Sinne, Allgemeines.)

[Die Arbeit *Babkin*'s (61) muß als ein Fragment eines neuen großen Untersuchungsfeldes, welches von Pawlow betreten ist, betrachtet

werden. Es werden an einem konkreten Boden der Erscheinung des Speichelflusses diejenigen Momente studiert, die man gewöhnlich zu den psychischen rechnet. Da aber Pawlow sich hütet, bei der Aufklärung psychischer Vorgänge in den inneren Zustand des Tieres sich hineinzudenken, die Empfindungen, Gefühle und Wünsche des Tieres in unserer menschlichen Art sich vorzustellen, und in konsequenter Weise nur die Aufdeckung des Zusammenhanges äußerer Erscheinungen mit der Reaktion des Organismus, in unserem Falle der Arbeit der Speicheldrüsen, erstrebt, so gebraucht er anstatt der Bezeichnung „psychisch" das Wort *„kompliziert-nervös"*. Die Schule Pawlow's führt noch zwei neue Begriffe für die reflektorische Speichelabsonderung ein: „bedingter und unbedingter Reflex". Die Wirkung der verschiedenen Stoffe unmittelbar auf die spezifisch empfindende Fläche der Mundhöhle wird bezeichnet als „unbedingter Reflex", die Wirkung derselben Stoffe aber aus der Ferne heißt „bedingter Reflex". Die Arbeit Babkin's besteht in der näheren Präzisierung der beiden Reflexe. Die Versuche wurden an Hunden angestellt, die mit permanenten Parotisfisteln auf operativem Wege versehen wurden. Vermittels eines und desselben Gegenstandes wurde am Hunde der bedingte und unbedingte Reflex ausgelöst und die Stärke des Reflexes nach der Quantität des abgesonderten Speichels beurteilt. Als wichtigster Satz wird vom Verf. folgendes aufgestellt: der bedingte Reflex wird bei Wiederholungen immer schwächer im Gegensatz zum unbedingten. Dieser Gegensatz besteht auch in solchen Fällen, wo bei Wiederholungen der bedingte mit dem unbedingten Reflex wechselt. Das Schwächerwerden des bedingten Reflexes kommt aber nur dann zu stande, wenn die Gesamtheit der unwesentlichen Merkmale des Gegenstandes während des Versuches unverändert blieb. Das Erscheinen irgend eines neuen unwesentlichen Merkmales regt die Speicheldrüse zur Tätigkeit an, seine Wirkung wird aber weiter nach einigen Wiederholungen ebenfalls geschwächt. Die Schnelligkeit des Schwächerwerdens des bedingten Reflexes bei Wiederholungen ist umgekehrt proportional den Zwischenpausen zwischen den einzelnen Reizungen. Das selbständige Wiederauftauchen eines durch Wiederholung vernichteten bedingten Reflexes erfolgt äußerst langsam. Dagegen wird jeder verloren gegangene bedingte Reflex sofort ins Leben gerufen durch Einschieben eines unbedingten, resp. eines neuen bedingten Reflexes, d. h. durch eine auf irgendwelche Weise angeregte Speicheldrüsentätigkeit. Die erfrischende Wirkung der beiden letzt erwähnten Momente wird bei Wiederholungen ebenfalls geschwächt. In bestimmten Grenzen wird die erfrischende Wirkung irgend eines Momentes auf einen durch Wiederholung erloschenen bedingten Reflex um so größer sein, je größer die durch dieses Moment angeregte Arbeit der Speicheldrüsen ist. Sehr starke äußere Reize, die eine motorische Reaktion seitens des Hundes bewirken, hemmen die bedingten Reflexe auf die Speicheldrüsen. Weitere sehr interessante Details und Auseinandersetzungen s. im Orig. Samojloff.]

---

Kreislauf. Anhangsapparate. Hirndruck. Hirnbewegungen.

*Franz Müller & Ott* (69) ließen, um zu entscheiden, ob die *Gehirnzentra* etwa wie das Herz *wiederbelebt* werden können, bei

Kaninchen mit Sauerstoff gesättigte warme Ringer'sche Lösung in die Karotiden einströmen und durch die Jugulares abfließen, während das Verhalten der Pupille, des Hornhautreflexes, die Reizerfolge der motorischen Großhirnzone etc. beobachtet wurden. Die Funktionen erloschen fast mit dem Momente des Blutabschlusses, der zur Einführung der Kanülen nötig ist; die Pupille wurde maximal weit, der Hornhautreflex blieb aus, die Hirnrinde wurde blutleer und ihre Reizung erfolglos, während Reizung tieferer Teile noch Erfolg hatte. Jedenfalls hat also die Lösung für die höheren Hirnzentra keinen erhaltenden oder restituierenden Effekt, während sich zeigte, daß der Hirnstamm und die Hirnnerven sich anders verhalten. Wie die Verff. weiter zeigen, in Bestätigung früherer Angaben, entsteht in der grauen Substanz beim Absterben saure Reaktion. Die saure Substanz an sich scheint jedoch für die Wiederbelebungsfrage keine Bedeutung zu haben, da sie von der alkalisch reagierenden Lösung sicher neutralisiert und weggespült wird, und doch keine Restitution eintritt.

*Scheven* (70) klemmte bei Kaninchen die Hirnarterien ab, und löste den Verschluß nach einer bestimmten Zeit wieder. Die Erfolge der Reizung der *motorischen Bezirke* erlöschen nach einigen Minuten, kehren aber bei Wiederzulassung des Blutes zurück (zuerst die Atmung, dann die Reflexe des Vorderkörpers, endlich die Großhirnwirkung), wenn die Anämie nicht zu lange gedauert hatte; bei 15 min Dauer ist die Restitution noch regelmäßig, bei 20 min schon weniger und spät (Atmung nach $7^1/_2$ min; Hirnreizung nach 26 min von Erfolg). Etwas länger (25, ja 30 min) darf die Abklemmung dauern, wenn das Gehirn erst nach derselben bloßgelegt wird; die Restitution kann 1 Stunde erfordern.

*Derselbe* (71) fand bei Kaninchen und Hunden in ähnlichen Versuchen, daß der Verlust der Erregbarkeit durch die Anämie sich auch auf die *weiße* Substanz erstreckt.

---

## 3.

## Herz. Gefäße.

### Allgemeines. Mechanik des Herzschlages. Herzstoß. Kardiographie. Herztöne.


1) *Locke, F. S.,* A perfusion-stopcock. Journ. of physiol. **31**. Physiol. soc. p. XII—XIII.

2) *Elliot, R. H.,* and *E. Burnett,* A modification of professor Schäfer's frog heart plethysmograph, with some observations on the method of using it. (Physiol. labor. Edinburgh.) Journ. of physiol. **30**. 455—460. (S. Orig.)

3) *Pachon, V.,* De l'exploration cardiographique chez l'homme, pratiquée systématiquement dans le décubitus latéral gauche. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11**. Suppl. (Festschr. f. Pawlow.) 211—221. (Empfehlung der Linkslage; nur so gebe das äußere Kardiogramm auch den Gang des Innendrucks wieder.)

4) *Garten, S.,* Ueber ein neues Verfahren zur Verzeichnung von Bewegungsvorgängen und seine Anwendung auf den Volumenpuls. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 351—389. Taf. 3—6.

5) *Derselbe*, Zwei einfache Vorrichtungen zur photographischen Registrierung von Bewegungsvorgängen. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 392—401.

6) *Frank, O.*, Die unmittelbare Registrierung der Herztöne. Münchener med. Wochenschr. **1904**. Nr. 22. Sep.-Abdr.

7) *Derselbe*, Die Registrierung des Pulses durch einen Spiegelsphygmographen. Münchener med. Wochenschr. **1904**. Nr. 42. Sep.-Abdr.

8) *Hürthle, K.*, Zur unmittelbaren Registrierung der Herztöne. (Physiol. Instit. Breslau.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 617—619.

Blutbewegung in den Gefäßen. Blutdruck. Puls.

9) *Herringham, W. P.*, and *W. A. Wills*, On the elasticity of the aorta. Med.-chirurg. Transact. **87**. 489—530.

10) *Henderson, Y.*, Demonstration of working models of the circulation. Amer. journ. of physiol. **10**. XXIII.

11) *Porter, W. T.*, An improved kymograph. Amer. journ. of physiol. **10**. XXXIX—XLI.

12) *Hürthle, K.*, Ueber den gegenwärtigen Stand der Lehre von der Blutbewegung. Deutsch. med. Wochenschr. **1904**. Nr. 39. Sep.-Abdr.

13) *Trautwein, J.*, Ueber den Zusammenhang der sekundären Pulswellen mit dem Herzstoß und den beiden Herztönen. Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 293—315. Taf. 2. (Modellversuche zu einer früher geäußerten Ansicht, s. Ber. 1896. S. 49; s. Orig.)

14) *Macwilliam, J. A.*, with *A. H. Mackie* and *Ch. Murray*, Intravascular injections of salts and of nucleoproteids. Journ. of physiol. **30**. 381—399.

15) *Mosso, A.*, Les oscillations interférentielles de la pression sanguine. (Physiol. Instit. Turin.) Arch. ital. d. biologie **41**. 257—270.

16) *Erlanger, J.*, A new instrument for determining the minimal and maximal blood-pressures in man. John Hopkins Hosp. Rep. **12**. 53—110. (Genaueres zu dem im Ber. 1901. S. 68 angeführten Apparat.)

17) *Derselbe*, A study of the errors involved in the determination of the blood-pressures in man together with a demonstration of the improvements in the sphygmomanometer thereby suggested. Amer. journ. of physiol. **10**. XIV—XV. (Desgleichen.)

18) *Erlanger, J.*, and *D. R. Hooker*, The relation between blood-pressure, pulse-pressure, and the velocity of blood-flow in man. Amer. journ. of physiol. **10**. XV.

19) *Dieselben*, An experimental study of blood-pressure and of pulse pressure in man. John Hopkins Hosp. Rep. **12**. 145—378. Taf. 11, 12.

20) *Sahli*, Ueber das absolute Sphygmogramm und seine klinische Bedeutung, nebst kritischen Bemerkungen über einige neuere sphygmomanometrische Arbeiten. Deutsch. Arch. f. klin. Med. **81**. 493—542.

21) *Strasburger, J.*, Ein Verfahren zur Messung des diastolischen Blutdruckes und seine Bedeutung für die Klinik. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904**. 134—143.

22) *Derselbe*, Ein Verfahren zur Messung des diastolischen Blutdruckes und seine Bedeutung für die Klinik. (Med. Klinik Bonn.) Zeitschr. f. klin. Med. **54**. 373—407.

23) *Ducceschi, V.*, Un nuovo metodo di sfigmografia. (Istit. fisiol. Roma.) Archivio di fisiol. **1**. 79—91. (S. Ber. 1903. S. 48.)

24) *Postma, H.*, Neue Methode zur Registrierung der Pulswelle. Zentralbl. f. Physiol. **18.** 495—498.
25) *Müller, O.*, Ueber eine neue Methode zur Aufzeichnung der Volumschwankungen bei plethysmographischen Untersuchungen am Menschen. (Med. Univ.-Poliklin. Marburg.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** Suppl. 203—212.
26) *Philips, F.*, Le dicrotisme artériel est-il d'origine périphérique? (Instit. de physiol. Liége.) Archives internat. d. physiol. **1.** 78—82.
27) *Lohmann, A.*, Erwiderung auf die Ausführungen von F. Philips: „Le dicrotisme artériel est-il d'origine périphérique?" (Physiol. Instit. Marburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. **108.** 632—635.
28) *Bloch, A. M.*, Production et mesure du pouls sous-unguéal. Sphygmomètre unguéal. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. II.** 30—32. Un nouveau modèle de mon sphygmomètre. 32—33.
29) *Patrizi, M. L.*, et *G. Bellentani*, Le réflexe du clignement et les phases de la pulsation. (Instit. de physiol. expériment. Modène.) Arch. ital. d. biologie **41.** 246—256. (S. Gesichtssinn.)
30) *Reichmann, E.*, Die inspiratorische Verkleinerung des Pulses (sog. Pulsus paradoxus). Zeitschr. f. klin. Med. **58.** 112—132. (Von klinischem Interesse.)
31) *v. Basch, S.*, Erfahrungen über den Venendruck des Menschen. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11.** Suppl. (Festschr. f. Pawlow.) 117—136.
32) *Hering, H. E.*, Die Verzeichnung des Venenpulses am isolierten, künstlich durchströmten Säugetierherzen. Arch. f. d. ges. Physiol. **106.** 1—16.
33) *Derselbe*, Die ventrikeldiastolische Welle des Venenpulses. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904.** 332—334.
34) *Gerhardt, D.*, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Lungenkreislauf und von der mechanischen Wirkung pleuritischer Ergüsse. Zeitschr. f. klin. Med. **55.** 195—213.
35) *Plumier, L.*, La circulation pulmonaire chez le chien. (Instit. de physiol. Liége.) Archives internat. d. physiol. **1.** 176—213.
36) *Maar, V.*, Weitere Untersuchungen über den Einfluß der die Lungen passierenden Blutmenge auf den respiratorischen Stoffwechsel derselben. (Physiol. Instit. Kopenhagen.) Skandin. Arch. f. Physiol. **16.** 358—380. Taf. 5. (S. d. 2. Teil.)

## Erregung des Herzens. Herzmuskel. Aktionsströme des Herzens. Herznerven.

37) *Straub, W.*, Fortgesetzte Studien am Aplysienherzen (Dynamik, Kreislauf und dessen Innervation) nebst Bemerkungen zur vergleichenden Muskelphysiologie. (Physiol. Abt. d. zool. Stat. Neapel.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103.** 429—449.
38) *Carlson, A. J.*, The rhythm produced in the resting heart of molluscs by the stimulation of the cardio-acceleration nerves. (Hopkins Seaside labor. and physiol. labor. of Stanford jr. univ.) Amer. journ. of physiol. **12.** 55—66.
39) *Derselbe*, The nervous origin of the heart-beat in limulus, and the nervous nature of coordination or conduction in the heart. (Mar. biol. labor. Woods Hole, Mass.) Amer. journ. of physiol. **12.** 67—74.
40) *Derselbe*, Further evidence of the nervous origin of the heart-beat in limulus. (Hull physiol. labor. Chicago.) Amer. journ. of physiol. **12.** 471—498.
41) *Derselbe*, Contributions to the physiology of the heart of the California hagfish (Bdellostoma Dombeyi). (Hopkins Seaside labor. and physiol. labor.

of Stanford junior univ. California.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4.** 259—288. 1 Taf.

42) *Derselbe*, The nature of the action of drugs on the heart. (Prelim. Not.) Science. N. S. **20.** 684—689. Sep.-Abdr.

43) *Mosso, A.*, und *L. Pagliani*, Ueber die postmortalen Formveränderungen des Herzens. Arch. f. d. ges. Physiol. **101.** 191—200. (Reproduktion einer schon 1876 erschienenen Arbeit, welche zu anderen Ergebnissen kam, als die von Rothberger gewonnenen, vergl. Ber. 1903. S. 42.)

44) *Rothberger, C. J.*, Zur Frage der postmortalen Formveränderungen des Herzens. (Instit. für allgem. u. exper. Pathol. Wien.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104.** 402—420. (Rechtfertigung.)

45) *Simin, A. N.*, Ueber die Totenstarre des Herzmuskels. (Physiol. Labor. Tomsk.) Zentralbl. f. Physiol. **18.** 89—91.

46) *Fredericq, L.*, L'atriotomie temporaire, procédé nouveau d'exploration des fonctions du coeur. (Instit. de physiol. Liége.) Archives internat. d. physiol. **1.** 83—85.

47) *Braeunig, K.*, Ueber muskulöse Verbindungen zwischen Vorkammer und Kammer bei verschiedenen Wirbeltierherzen. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** Suppl. 1—19. Taf. 1.

48) *Humblet, M.*, Le faisceau musculaire inter-auriculo-ventriculaire, lien physiologique entre les oreillettes et les ventricules du coeur. Bullet. d. l'acad. d. Belg. **1904.** 802—808.

49) *Derselbe*, Le faisceau inter-auriculo-ventriculaire constitue le lien physiologique entre les oreillettes et les ventricules du coeur du chien. (Instit. de physiol. Liége.) Archives internat. d. physiol. **1.** 278—285.

50) *Retzer, R.*, Ueber die muskulöse Verbindung zwischen Vorhof und Ventrikel des Säugetierherzens. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) **1904.** 1—14. Taf. 1—3.

51) *v. Basch, S.*, Herzrhythmik und Herzarhythmie. Arch. f. d. ges. Physiol. **101.** 569—606. (Ausführliche, zum Auszuge nicht geeignete kritische Darstellung; neue Tatsachen werden nicht mitgeteilt.)

52) *Lohmann, A.*, Zur Automatie der Brückenfasern und der Ventrikel des Herzens. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 431—452, und Suppl. 265—270.

53) *Porter, W. T.*, for *C. Frothingham jr.* and *W. E. Ladd*, On coordination of the ventricles of the heart. Amer. journ. of physiol. **10.** XVI—XVII.

54) *Martin, E. G.*, An experimental study of the rhythmic activity of isolated strips of the heart-muscle. (Physiol. labor. Baltimore.) Amer. journ. of physiol. **11.** 103—138.

55) *Derselbe*, The inhibitory influence of potassium chloride on the heart, and the effect of variations of temperature upon this inhibition and upon vagus inhibition. (Physiol. labor. J. Hopkins univ.) Amer. journ. of physiol. **11.** 370—393.

56) *Siewert, A.*, Ueber ein Verfahren der manometrischen Registrierung der Zusammenziehungen des isolierten Säugetierherzens. (Pharmakol. Labor. Kiew.) Arch. f. d. ges. Physiol. **102.** 364—372.

57) *Braun, L.*, Ueber die Wirkung der Kalisalze auf das Herz und die Gefäße von Säugetieren. (Instit. f. allgem. u. exper. Pathol. Wien.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103.** 476—492.

58) *Hoff, J.*, Einige Versuche über die Anwendung kalkhaltiger Lösungen zur Infusion. Dissert. 32 Stn. Rostock 1904.

59) *Locke, F. S.*, The action of dextrose on the isolated mammalian heart. Journ. of physiol. **31.** Physiol. soc. p. XIII—XIV.

60) *Locke, F. S.*, and *O. Rosenheim*, The effect of certain sugars on the isolated mammalian heart. Journ. of physiol. **31**. Physiol. soc. p. XIV—XV.

61) *Winterstein, H.*, Ueber die Sauerstoffatmung des isolierten Säugetierherzens. (Physiol. Instit. Göttingen.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 333—358. 1 Taf.

62) *Mathieu, X.*, Réaction du coeur de la grenouille sous l'influence de la chaleur. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **I**. 733—735.

63) *v. Vintschgau, M.*, Wirkung der Wärme auf das Froschherz nach Anlegung linearer Quer- und Längsquetschungen. (Vorläufige Mitteilung.) Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 185—195. (Wird nach ausführlicher Mitteilung berücksichtigt werden.)

64) *Ebstein, E.*, Zur Geschichte der lokalen Diastole der Herzkammern. Janus, 1904. März. 1 S. Sep.-Abdr.

65) *Derselbe*, Die Diastole des Herzens. (Zusammenstellung.) Ergebnisse d. Physiol. **3**. Abt. 2. 123—194.

66) *Hoffmann, A.*, Ueber Verdoppelung der Herzfrequenz nebst Bemerkungen zur Analyse des unregelmäßigen Pulses. Zeitschr. f. klin. Med. **53**. 206—233.

67) *Danilewsky, B. J.*, Ueber die tetanische Kontraktion des Säugetierherzens bei elektrischer Reizung. Russkj Wratsch. **1904**. Nr. 43. S. 1429. Russisch.

68) *Tschuewsky, J. A.*, Zur Frage über den Mechanismus der Ernährung (resp. der Blutversorgung) des Säugetierherzens. Russkj Wratsch. 1904. Nr. 12. S. 437. Russisch.

69) *Fano, G.*, Sopra un „contributo del Sign. Elias Rosenzweig alla conoscenza delle oscillazione del tono atriale nell' Emys europaea". Archivio di fisiol. **1**. 247—248. (Kritik der im Ber. 1903. S. 56 angeführten Arbeit.)

70) *Derselbe*, Su alcune variazioni elettriche del cuore che accompagnano la inibizione pneumogastrica. Archivio di fisiol. **1**. 249—262.

71) *Galeotti, G.*, Sui fenomeni elettrici del cuore. Archivio di fisiol. **1**. 264—272, 512—530, 556—568.

72) *Einthoven, W.*, Enregistrement galvanométrique de l'électrocardiogramme humain et contrôle des résultats obtenus par l'emploi de l'électromètre capillaire en physiologie. Arch. néerland. d. scienc. phys. et nat. **9**. 202—209.

73) *Harnack, E.*, Die Wirkung gewisser Herzgifte im Lichte der myogenen Theorie der Herzfunktion. (Pharmakol. Instit. Halle.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 415—430.

74) *Lesage, J.*, Action générale de l'adrénaline en injection intraveineuse chez le chien. Influence de l'anesthésie. Mécanisme de la mort. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **I**. 709—711. Action générale de l'adrénaline en injection intraveineuse chez le chat. 754—756. Phénomènes d'accoutumance du coeur du chat à l'adrénaline. 800—801.

75) *Mathieu, X.*, Action de l'adrénaline sur le coeur. (Physiol. Labor. Nancy.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 435—442.

76) *Botscharoff, N. J.*, Ueber die Wirkung verschiedener Gifte auf das isolierte Herz der Säugetiere. Russkj Wratsch. 1904. Nr. 36—39. Russisch.

77) *de Cyon, E.*, Les nerfs du coeur. Anatomie et physiologie. 8. 252 Stn. Paris, Alcan. 1905. (Vollständige Zusammenstellung und Literaturverzeichnis.)

78) *Dogiel, J.*, et *K. Arkhanguelsky*, Nouvelles données sur le rôle du système nerveux dans la fonction du coeur. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139**. 322—324.

79) *Asher, L.*, Beiträge zur Physiologie der Herznerven. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904**. 298—313.

80) *Winkler, F.*, Ueber die Einwirkung thermischer Hautreize auf die Herzarbeit

und auf die Atmung. (v. Basch's Labor. Wien.) Zeitschr. f. klin. Med. **54.** 91—108.

81) *Soprana, F.*, Degenerazione grassa del cuore delle rane in seguito al taglio di ambo i vaghi. Rendic. dell' Accad. d. Lincei. **13.** 584—589. Sep.-Abdr.

Gefäßnerven und Verwandtes. Gefäßzentra.

82) *Bistrenin, J.*, Der Weg der gefäßerweiternden Fasern des Nervus ischiadicus. Dissert. Kazan. 1904. Russisch.

83) *Schäfer, E. A.*, Do the coronary vessels possess vasomotor nerves? Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11.** Suppl. (Festschr. f. Pawlow.) 251—257.

84) *Brodie, T. G.*, and *W. E. Dixon*, Contributions to the physiology of the lungs. II. (Research labor. of the Roy. Coll. of phys. and surg. London.) Journ. of physiol. **30.** 476—502.

85) *Mellin, G.*, Ueber die Einwirkung einiger Gifte auf den kleinen Kreislauf. (Physiol. Labor. Helsingfors.) Skandin. Arch. f. Physiol. **15.** 147—208. Taf. 3.

86) *Plumier, L.*, Réflexes vasculaires et respiratoires consécutifs à l'irritation chimique des nerfs centripètes du poumon. (Instit. physiol. Liége.) Archives internat. d. physiol. **1.** 35—46.

87) *François-Franck*, Réactions vaso-motrices pulmonaires des irritations endopulmonaires. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. I.** 746—749.

88) *Jensen, P.*, Ueber die Blutversorgung des Gehirns. (Physiol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103.** 171—195.

89) *Derselbe*, Ueber die Innervation der Hirngefäße. (Physiol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103.** 196—224.

90) *Geigel*, Haben die Gehirngefäße ein konstantes Volumen? Arch. f. d. ges. Physiol. **105.** 620—624.

91) *Nolf, P.*, et *L. Plumier*, Du mécanisme des courbes Traube-Hering. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904.** 213—224. Contribution à l'étude des réactions cardio-vasculaires de l'asphyxie chez le chien. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904.** 241—253.

92) *Hirsch, C.*, und *E. Stadler*, Experimentelle Untersuchungen über den N. depressor. (Med. Klin. Leipzig.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **81.** 383—410.

93) *Spallitta, F.*, Sul tono del nervo depressore. (Labor. fisiol. Palermo.) Archivio di fisiol. **1.** 486—491.

94) *Porter, W. T.*, and *W. C. Quinby*, The condition of the vasoconstrictor neurons in „shock". Amer. journ. of physiol. **10.** XII—XIII.

95) *Dubois, Ch.*, Action de l'adrénaline et de l'anagyrine sur la circulation des muqueuses linguales et bucco-labiale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. I.** 355—356.

96) *Derselbe*, Les changements de la coloration de la muqueuse linguale comme indicateur du mécanisme d'action des agents vasoconstricteurs. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. I.** 562—563.

97) *Bardier, E.*, et *J. Baylac*, De l'action de l'adrénaline sur la pression sanguine des animaux atropinisés. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. II.** 485—486.

98) *Plumier, L.*, Action de l'adrénaline sur la circulation cardiopulmonaire. (Labor. de la clin. médic. Liége.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904.** 655—670.

99) *Hamburger, W. W.*, The action of intravenous injections of glandular extracts and other substances upon the blood-pressure. (Hull physiol. labor. Chicago.) Amer. journ. of physiol. **11.** 282—302.

100) *Läwen, A.*, Quantitative Untersuchungen über die Gefäßwirkung von Suprarenin. (Pharmakol. Instit. Leipzig.) Arch. f. exper. Pathol. **51**. 415—441.
101) *Nolf, P.*, Deuxième note au sujet de la respiration périodique et des courbes vaso-motrices chez le chien propeptoné. Bullet. d. l'acad. d. Belg. **1904**. 147—153.
102) *v. Cyon, E.*, Einige Worte zu der Untersuchung von J. Masay über die physiologische Rolle der Hypophyse. Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 557—568.
103) *Herring, P. T.*, The action of pituitary extracts on the heart and circulation of the frog. (Physiol. labor. Edinburgh.) Journ. of physiol. **31**. 429—437.
104) *Sakussow, W. W.*, Zur Frage über die Wirkung der Gifte auf die Gefäße isolierter Nieren. Dissert. St. Petersburg. 1904. Russisch.
105) *Pugliese, A.*, Recherches sur les substances actives des organes et tissus. (Pharmakol. Labor. Bologna.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 254—260, 452—465. (Versuche zur chemischen Trennung der gerinnungswidrigen und blutdruckbeeinflussenden Bestandteile von Organextrakten; s. Orig.)
106) *Kerkis, Mlle C.*, Les vasoconstrictines des sérums normaux. Travaux du labor. d. physiol. d. Genève **5**. 74 Stn.
107) *Battelli, F.*, Gleicher Titel. Travaux du labor. d. physiol. d. Genève. **5**. 3 Stn. (Weitere Ausführungen zu dem im Ber. 1903. S. 47 Erwähnten; das Serum enthält eine Sensibilatrix und ein Alexin.)
108) *Chalmers, A. J.*, Voluntary contraction of the arrectores pilorum. Journ. of physiol. **31**. Physiol. soc. p. LX—LXI. (Ein vom Verf. beobachtetes Individuum kann willkürlich Gänsehaut und Aufrichtung der Härchen hervorbringen.)

Anhang. Verblutung. Transfusion. Diapedesis. Lymphgefäße. Lymphherzen.

109) *Josiphoff, G. M.*, Die Bedeutung der Anfangserweiterung des Brustganges für die Bewegungen der Lymphe. Russkj Wratsch. 1904. Nr. 29. p. 1009. Russisch.

---

Allgemeines. Mechanik des Herzschlages. Herzstoß. Kardiographie. Herztöne.

*Garten* (4) geht von dem Bedürfnis der Hämodynamik aus, von demselben Organ gleichzeitig die Druckkurve der Arterie und die Geschwindigkeitskurve (Volumkurve) zu gewinnen. Um eine schnelle und treue Registrierung von Volumschwankungen möglichst ohne gleichzeitige Druckschwankung zu erlangen, verwendet er *Seifenblasen* (Gemisch von Plateau oder von Boys), welche unter sehr geringem Druck Volumänderungen sehr gut anzeigen (die Theorie ist nach H. Weber-Braunschweig mitgeteilt). Das Gewicht der Seifenblase beträgt nur 1—5 mg; schon Drucke von 1 mm Wasser genügen bei weiten Röhren zur Bildung der Blase. Die Kuppe der Blase gibt photographisch eine Kurve, welche, wie Versuche mit einem Tambour, der mit der Blase kommuniziert, zeigen, die willkürliche (direkt registrierte) Bewegung des Tambourhebels sehr genau wiedergibt, und aus der sich der jedem Punkte entsprechende Blasendruck gut berechnen läßt. Verf. zeigt nun, wie die verschiedensten Vorgänge, die sich in eine Volumänderung umsetzen lassen, mittels der Seifenblase genau zu registrieren sind, z. B.

die isometrische Zuckungskurve, die Latenzzeit der Muskelverdickung, Gefäßdruckschwankungen. So kann man auch den Arterienpuls des Menschen, ebenso die Volumkurve des Arms gut registrieren, und im letzteren Falle kommt nicht viel auf Abdichtung des Zylinders, der den Arm aufnimmt, und auf großen schädlichen Luftraum desselben an. Ferner kann man die Pulskurve (Art. brachialis oberhalb des Volumzylinders) und die Volumkurve gleichzeitig übereinander aufnehmen; hier wirft Verf. von der intensiv beleuchteten Volumblase mittels eines photographischen Objektivs ein Bild in die Ebene der Druckblase, und ein zweites Objektiv projiziert die letztere und das Bild der ersteren auf den Kymographionzylinder (s. unten). Die Zeit wird nach der Methode des Verfs. (Ber. 1901. S. 22) durch intermittierende Lichtabblendung aufgeschrieben. Nebenbei führt Verf. einen Versuch an der Femoralvene des Hundes an, in welche ein langes, schleifenförmig gekrümmtes, mit Ringer'scher Lösung gefülltes Glasrohr eingeschaltet wurde; durch einen seitlichen Ansatz am peripherischen Ende konnte etwas Milch oder Luftblasen eingeführt werden. Es ergab sich, daß der Venenblutlauf mit gleichförmiger Geschwindigkeit stattfindet, die Volumpulse also auf die Geschwindigkeit der Arterien bezogen werden dürfen.

Entnimmt man nun aus der Volumkurve die Kurve der Geschwindigkeiten nach dem tachographischen Prinzip, so zeigt sich, daß auf die primäre Zunahme der Geschwindigkeit eine Abnahme und ein Minimum folgt, letzteres zu einer Zeit, wo der Druck noch hoch ist. Auch der dikrotischen Druckelevation entspricht ein Geschwindigkeitsmaximum; gegen Ende der Druckkurve folgen noch mehrere solche. Die Druckmaxima treten später ein als die Geschwindigkeitsmaxima. Die Ergebnisse stimmen gut zu den v. Kries'schen Flammentachogrammen. Die großen Geschwindigkeitsschwankungen deutet Verf. im Sinne der Lehre von einer Reflexion der Pulswelle.

*Derselbe* (5) schließt hieran die Beschreibung zweier Vorrichtungen zur *photographischen Registrierung*. Die eine ist eine Schleudertrommel, ähnlich wie beim Engelmann'schen Pantokymographion, auf welche sich Filmstreifen aufspannen lassen; die Trommel kann man auch zu langsameren, gleichmäßigen Drehungen verwenden. Ein anderer Apparat, zu Aufnahmen bei Tageslicht, hat eine auswechselbare Kassette mit einer Holztrommel zur Aufspannung von Papier, und einem Schieber zur Exposition; die Kassette wird auf das Triebwerk aufgesetzt. Das Nähere über beide Apparate und die Abbildungen sind im Orig. nachzusehen.

*Frank* (6, 7) benutzt zur *Registrierung der Herztöne* eine kleine dünne Gummimembran (1 cm Durchm.), die mit einem Spiegel verbunden ist, ebenso für die *Registrierung des Pulses* eine Pelotte, welche auf einen Spiegel wirkt. Ein vom Spiegel reflektierter Lichtstrahl schreibt in bekannter Weise auf photographische Films.

*Hürthle* (8) hat schon früher ebenfalls einen Apparat nach diesem Prinzip zur *Registrierung der Herztöne* konstruiert.

---

### Blutbewegung in den Gefäßen. Blutdruck. Puls. Geschwindigkeiten.

*Herringham & Wills* (9) stellten im pathologischen Interesse *Dehnungsversuche* an der menschlichen *Aorta* an und benutzten dazu

einen graphischen Apparat, der etwa dem Blix'schen Prinzip entspricht. Die erhaltenen Diagramme zeigen das Wertheim'sche Gesetz. Die „Elastizität" (Dehnbarkeit ist gemeint) nimmt mit zunehmendem Lebensalter beständig ab. Sie hängt besonders von der Media ab, aber nicht von deren muskulären Bestandteilen, sondern vom elastischen und Bindegewebe, dessen Mächtigkeit beständig zunimmt.

*Macwilliam, Mackie & Murray* (14) haben die Wirkungen der wichtigsten zur *Verhinderung der Blutgerinnung* verwendeten *Salzlösungen* untersucht. Gesättigte Sodalösung, oder solche vom spez. Gew. 1087, und 25 %ige Magnesiumsulfatlösung können sehr erhebliche Störungen der Atmung, des Herzschlages und des Blutdrucks hervorbringen; Natriumsulfat ist weniger schädlich. Weit vorzuziehen sind Lösungen von Natriumzitrat (1 %) oder Natriumoxalat (2 %). Die Versuche mit Injektion von *Nukleoproteid* sind im Orig. nachzusehen.

*Mosso* (15) schreibt beim Hunde mittels einer Perikardialkanüle die Volumschwankungen des Herzens auf. Wenn dann mit einem sehr schnell arbeitenden Apparat für künstliche Respiration (s. unter Atembewegungen) die Atmung nahezu auf die Herzfrequenz gebracht wird, so sieht man natürlich an der Herzkurve durch *Interferenz* schwebungsartige Höhenoszillationen. Auf diese rein mechanische Weise sollen nun nach Verf. gewisse, bei schneller künstlicher Atmung und langsamem Pulse auftretende periodische respiratorische Blutdruckschwankungen (Hering, S. Mayer) zu stande kommen. (Vergl. hierüber auch unten S. 75.)

Nach *Erlanger & Hooker* (18) ist der mit dem Sphygmomanometer des *Ersteren* (17) gemessene *Blutdruck* im *Stehen* höher als im *Liegen*, die mit dem v. Kries'schen Tachygraphen gemessene *Geschwindigkeit* dagegen umgekehrt im Liegen am größten. Das Produkt beider Größen tendiert zur Konstanz. Die Ursachen der Veränderungen sind hauptsächlich hydrostatische.

*Dieselben* (19) stellen ihre Versuche in einer umfangreichen Abhandlung dar, auf welche verwiesen wird.

*Sahli* (20) bestimmt mit dem Riva-Rocci'schen Verfahren den maximalen und minimalen Blutdruck und konstruiert auf Grund der gefundenen Werte aus den Kurven des Jaquet'schen Sphygmographen Zeitkurven des Blutdrucks, welche er als *absolutes Sphygmogramm* bezeichnet.

*Strasburger* (21) nimmt an, daß das Riva-Rocci'sche Verfahren den *diastolischen Druck* in dem Augenblick angibt, wo bei zunehmender Kompression der Brachialis der Radialpuls für den palpierenden Finger eben kleiner zu werden anfängt.

*Postma's* (24) Registrierapparat für den Fingerpuls ist ein *Fingerplethysmograph* nach Hallion & Comte; derselbe kommuniziert mit einem Wassermanometer mit Schwimmer und opakem Objekt, dessen Schattengrenze im Lichtkegel mittels eines Spaltes photographisch registriert wird.

*O. Müller* (25) läßt den *Plethysmographen* auf ein mit Petroleum gefülltes Reagensglas wirken, in welchem ein Schwimmer mittels zweier Hartgummiringe leicht hin und her gleitet; s. Orig.

*Philips* (26) kommt, veranlaßt durch die Arbeit von Lohmann (Ber. 1903. S. 48), nochmals auf die *Entstehung der Dikrotie* zurück. Das von Lohmann behauptete Fehlen der Dikrotie an den Arterien kleiner Tiere beruht nach Verf. nur auf deformierenden Eigenschaften

des verwendeten Tonometers, welche allen Tonometern und Sphygmoskopen eigen seien. Verf. verwendet einen Transmissionssphygmographen, der die Arterie zwischen ein festes und ein an den Tambour angreifendes bewegliches Stück faßt, und erhält an Aorta und Karotis von Kaninchen und Meerschweinchen stets Dikrotie. Dieser Beweis gegen die Herleitung vom Schluß der Aortenklappen ist also hinfällig und die Herleitung von Reflexion nicht bewiesen.

*Lohmann* (27) erhebt gegen den Apparat von Philips den Verdacht der Eigenschwingung, und weist darauf, daß auch er bei kleinen Tieren zuweilen Dikrotie beobachtet hat. Ferner sei es möglich, daß bei den Versuchen von Philips durch Eingriffe der Blutdruck, also die Wandspannung herabgesetzt war, und durch die aus diesem Grunde herabgesetzte Geschwindigkeit der Pulswelle die reflektierte Welle noch Dikrotie machte, während sie bei seinen Versuchen mit hohem Blutdruck für diesen Effekt zu schnell ablief.

*v. Basch* (31) mißt, hauptsächlich im klinischen Interesse, den *Venendruck des Menschen,* indem er auf die Haut (meist am Handrücken) einen unten offenen Glaszylinder kittet, in welchem mittels Ballons die Luft so weit komprimiert wird, bis die Vene abschwillt, und in diesem Moment der Druck an einem Manometer abgelesen wird. Zugleich kann man mit dem Sphygmomanometer den Druck in der Radialis messen und den Quotienten Arteriendruck/Venendruck bestimmen. Der normale Venendruck ist 7,5—12,5 mm Hg, der normale Quotient im Mittel 11,6.

*H. E. Hering* (32) zeichnete den *Venenpuls* am isolierten, künstlich mit Ringer'scher Lösung durchströmten, aber in situ belassenen Hunde- und Kaninchenherzen in zweckmäßiger Weise auf. (Das Verfahren gestattet auch, nach Wegschneidung des Vorhofs bei Verschluß der Pulmonalarterie, das Spiel der Trikuspidalklappe zu beobachten.) Der erste Gipfel der Kurve ist der Ausdruck der Vorkammersystole; der zweite Gipfel, der in die Zeit der Kammersystole fällt, und sehr verschieden gedeutet worden ist, ist nach Verf. der Ausdruck der Stauung, welche durch den Schluß der Artrioventrikularklappen im Vorhof entsteht.

*Gerhardt* (34) bestätigt durch neue Versuche, wie Tigerstedt (Ber. 1903. S. 51), die Angaben Lichtheim's über den Körperarteriendruck nach Störungen des *Lungenkreislaufs;* selbst wenn nur noch ein Lungenlappen durchgängig blieb, war der Karotidendruck unverändert, und der Venendruck stieg nicht an. Jedoch steigt bei so großer Einengung des Lungenkreislaufs der Druck in der Lungenarterie, also trägt Mehrarbeit der rechten Kammer zur Kompensation bei. Dagegen wird durch selbst geringe Drucksteigerung in den Luftwegen der Kreislauf stark beeinträchtigt, teils durch Kompression der Hohlvenen, teils durch Erschwerung des Lungenkreislaufs, teils durch Depressorreizung. Trotz verminderten Zuflusses zum linken Herzen kann bei starkem Pressen der arterielle Druck anfangs steigen, teils durch Auspressung des Herzens, teils durch die Zunahme des Abdominaldrucks, welche das Arteriengebiet einengt. Die Einflüsse von Pleuraergüssen auf den Kreislauf müssen hier übergangen werden.

*Plumier*'s (35) umfassende Arbeit über den *Lungenkreislauf* des Hundes ist mit dem Fredericq'schen Verfahren (s. unten S. 66), den

Thorax nach Einführung der nötigen Registrier- und Okklusionsinstrumente wieder mit entfalteter Lunge zu verschließen, ausgeführt. Verschluß der linken Pulmonalarterie hat weder auf den Karotidendruck, noch auf die Atmung Einfluß. Der Pulmonalisdruck steigt in der Inspiration und sinkt in der Exspiration infolge der inspiratorischen Herzbeschleunigung, parallel den Schwankungen des Karotidendrucks. Nach Durchschneidung der Vagi sinkt der Pulmonalisdruck in der Inspiration, während der Karotidendruck steigt. Die respiratorischen Druckschwankungen sind in der Pulmonalis absolut geringer, aber im Verhältnis zum Mitteldruck größer, als in der Karotis. Der Pulmonalisdruck ist i. M. $^1/_{5,9}$ des Karotidendrucks und beträgt 14—26, i. M. 19,9 mm Hg. Die konstriktorische Wirkung des Sympathikus ist nicht einseitig (François-Franck), sondern doppelseitig. Asphyxie erhöht den Druck stets. Nach Trachealverschluß erreichen die respiratorischen Schwankungen eine enorme Höhe (bis 100 mm Hg). Der Blutgehalt der Lungen ist in der Inspiration am größten und beträgt i. M. $^1/_{10}$ des Gesamtblutes, mit dem Herzen zusammen $^1/_7$; das Herz enthält i. M. $^1/_{22}$ des Blutes und in der Diastole etwa zweimal soviel wie in der Systole. Verschluß einer Hohlvene bewirkt Sinken des Karotiden- und Pulmonalisdrucks, Verminderung der Pulsamplitude und Vermehrung der Atmungsgröße; durch die untere Hohlvene strömt erheblich mehr Blut als durch die obere. Der Lungenkreislauf nimmt bei einem großen Hunde (26 kg) i. M. 6 sek, der ganze Kreislauf 42 sek in Anspruch, das Schlagvolum ist etwa 28 g. Für den Menschen würde dies eine Kreislaufsdauer von 1 min und ein Schlagvolum von 70 g bedeuten.

Weiteres über den *Lungenkreislauf* s. unter Gefäßnerven.

---

### Erregung des Herzens. Herzmuskel. Aktionsströme des Herzens. Herznerven.

*Straub* (37) hat seine Beobachtungen am *Aplysienherzen* fortgesetzt (s. Ber. 1903. S. 83). Im Anschluß an O. Frank's Versuche über isotonische und isometrische Tätigkeit des Froschherzens werden ähnliche Beobachtungen mitgeteilt, welche dessen Prinzipien bestätigen, und zeigen, daß das Aplysienherz den sehr wechselnden Bedingungen der Füllung und des Druckes gewachsen sind. Ueber den Vorhof und den allgemeinen Kreislauf s. d. Orig. Nervenreizungen irgendwelcher Art hatten keinen Einfluß auf die Tätigkeit des Ventrikels; die Regulation der Herztätigkeit scheint nur indirekt durch die Innervation des Kiemenapparats zu geschehen. Das Aplysienherz, wie überhaupt anscheinend alle glattmuskeligen Herzen, wird nur durch Dehnung in rhythmische Tätigkeit versetzt, und der Rhythmus entspricht dem Dehnungsgrade. Dasselbe gilt auch für andere glattmuskelige Organe (Froschmagen, Retractor penis). Verf. knüpft hieran Betrachtungen über Muskeltätigkeit, welche sich an die Theorie der Assimilation und Dissimilation anschließen, und im Orig. nachzusehen sind.

*Carlson* (38) stellt die bisher bekannten Tatsachen über die *Innervation der Molluskenherzen* zusammen, aus welchen hervorgeht, daß ein Teil derselben nur Hemmungsnerven, andere (die niederen Formen) nur Akzeleratoren hat. Verf. findet die Molluskenherzen geeignet, um

die Frage zu entscheiden, ob Reizung der Akzeleratoren am ruhenden Herzen Pulsationen hervorrufen kann; es wurde an dem von dem Vorhof abgetrennten und dadurch stillstehenden Ventrikel, der noch Nervenverbindungen hat, experimentiert, und festgestellt, daß tetanische Reizung der akzeleratorisch wirkenden pleuroviszeralen Nerven rhythmische Pulsationen einleitet, die nur selten die Reizung überdauern. Einzelreize sind unwirksam.

*Derselbe* (39) findet in dem großen segmentierten Schlauchherzen von *Limulus* (Krustazee) einen Fall von *nicht myogen,* sondern *nervös* unterhaltener Herztätigkeit. Auch die Fortleitung im Herzen ist nur nervös vermittelt. Der dorsomediane Nervenstrang auf dem Herzen ist ein verlängertes Herzganglion, von welchem die rhythmischen Impulse ausgehen. Die von ihm zum Herzen gehenden Nervenfäden verhalten sich wie gewöhnliche motorische Nerven und können tetanisieren.

Die folgende Arbeit (40) fügt noch folgendes hinzu. Obwohl jedes Herzsegment, von den übrigen getrennt, selbständig pulsieren kann, wenn nur seine Verbindungen mit dem Ganglienstrang erhalten sind, ist dies doch in den vorderen (dem arteriellen Ende näheren) Segmenten weniger der Fall als in den hinteren. Die Verhältnisse sind also denjenigen am Wirbeltierherzen vergleichbar. Durch sukzessive Abtrennung der Gangliensegmente von hinten her kann man eine Art von Stannius'schem Stillstand herbeiführen. Reize, z. B. Spannung, bringen nur dann das ruhende Herz zum Schlagen, wenn das Ganglion erhalten ist.

*Derselbe* (42) benutzt das Herz von Limulus zu einigen Versuchen über Wirkung von *Salzen.* Die Chloride von Barium, Rubidium, Kalium und Natrium reizen das Ganglion, diejenigen von Kalzium und Caesium deprimieren es ohne vorgängige Reizung. Nach Entfernung des Ganglions fängt das Herz, in isotonische Chlornatriumlösung getaucht, nach 30—45 min an rhythmisch zu arbeiten; kleine Mengen von Kalziumchlorid wirken dem entgegen, beides wie an der ganglienlosen Herzspitze des Frosches. Destilliertes Wasser, auf das Ganglion gebracht, macht große Beschleunigung; die Amplitude ist anfangs erhöht, nimmt dann rasch ab, und es folgt eine dauernde Diastole. Plasma oder Seewasser wirken restituierend.

*Fredericq* (46) beschreibt ein Verfahren, um bei Hunden nach Zuklemmung der Hohlvenen und Unterbindung der Azygos durch einen Einschnitt in den rechten Vorhof in das *Innere des Herzens einzudringen,* um daselbst Operationen, z. B. Durchschneidung des Vorhöfe und Kammern verbindenden Muskelstranges, auszuführen. Nachher wird der Schlitz im Vorhof durch eine besondere Klemme wieder verschlossen, und das Herz schlägt in günstigen Fällen weiter. Oft treten Fibrillärkontraktionen ein, welche man durch künstliche Durchströmung nach Langendorff, mit Locke'scher Flüssigkeit, am besten zur Hälfte mit defibriniertem Blut versetzt und mit Sauerstoff gesättigt, wieder beseitigen muß.

*Braeunig* (47) kommt auf Grund fremder und eigener anatomischer Untersuchungen an den Herzen zahlreicher Wirbeltiere über die *muskulösen Verbindungen zwischen Vorkammer und Kammer* zu folgenden Sätzen. Im primitiven Wirbeltierherzen stellt zunächst ein Abschnitt

des ursprünglichen Herzschlauches, der Ohrkanal, anfangs unmittelbar, dann nach Umbildung sekundär, den Zusammenhang zwischen Vorhof und Kammer dar. Während dieser Abschnitt durch die Umbildung zu dem höher organisierten Klappenapparat des Säugetierherzens seiner bisherigen Bestimmung entzogen wird, tritt im Septum cordis ein neuer, wohl differenzierter, selbständig ausgebildeter Apparat zur Verbindung der Vorhofs- und Kammermuskulatur in die Erscheinung, der anscheinend nur diesem einen Zwecke dient und sich stets bei höheren Wirbeltieren hat nachweisen lassen.

*Humblet* (48) gibt an, daß am Hundeherzen ein Muskelbündel von der Vorhofsscheidewand in die Kammerscheidewand verfolgt werden kann, welches die *physiologische Verbindung der Kammern und Vorkammern* vermittelt. Durchschneidung dieses Bündels, die freilich selten ohne Fibrillärbewegung und Tod gelingt, hebt die Koordination der beiden Herzabschnitte auf.

Die zweite Arbeit *Desselben* (49) gibt hierüber Näheres mit Abbildungen an.

Auch *Retzer* (50) beschreibt, unabhängig davon, ein unter Leitung von Spalteholz untersuchtes *Atrioventrikularbündel*, welches anscheinend mit dem Humblet'schen identisch ist.

*Lohmann* (52) führt aus der Literatur die Angaben über *automatische Tätigkeit der Herzkammer* an, und teilt dann folgende Beobachtungen am Herzen von Kaninchen, Schildkröten etc. mit. Nach dem Vagusstillstande beginnen oft Kammer und Vorkammer spontan so zu schlagen, daß die Kammer vor dem Vorhof pulsiert; wie Verf. zeigt, läßt sich dies nur durch eine automatische Tätigkeit der *Brückenfasern* (Blockfasern) erklären (vergl. auch Engelmann, Ber. 1903. S. 53). Bei der Schildkröte folgen sich diese Spontansystolen in immer kürzerem Intervall, als ob die Automatie der Brückenfasern allmählich anstiege. — Man kann ferner durch Faradisieren der Kammerspitze den Herzrhythmus umkehren, indem die Kammer jedesmal nach Ablauf des Refraktärstadiums pulsiert und die Vorkammer ihr nachfolgt. Nach Aufhören der Reizung erfolgt dann vor Eintritt der regulären, vom Sinus ausgehenden Pulse eine rein automatische Kammersystole mit nachfolgender Vorkammersystole. Aus dem Intervall beider läßt sich nachweisen, daß die Impulse diesmal nicht von einem zwischenliegenden Teil wie die Brückenfasern, sondern vom Ventrikel ausgingen. Beim Hunde läßt sich durch Reizung der Blockfasern viel leichter eine Extrasystole erlangen, als durch die der Kammer. Nach wiederholter Reizung kommt es vor, daß plötzlich die Blockfasern die Führung übernehmen, so daß Vorkammer und Kammer gleichzeitig pulsieren.

Hiernach sind außer dem Venenende auch andere Herzteile, namentlich die Brückenfasern, zur Automatie befähigt, obwohl diese Fähigkeit nur ausnahmsweise, so beim Versagen der normalen Sinusreize (Vagusstillstand) und bei starker Reizung, zur Geltung kommt. Verf. legt die Zweckmäßigkeit dieser Einrichtung dar, und zeigt weiter, daß am Schildkrötenherzen bei anhaltender Vagusreizung schließlich immer Kontraktionen von dem oben angegebenen Typus, mit abnehmenden Intervallen auftreten, durch sich steigernde Automatie der Brückenfasern.

*Frothingham & Ladd* (53) haben unter *Porter*'s Leitung dessen Angabe nachgeprüft, daß zwei nicht muskulär verbundene *Ventrikel-*

*stücke* nicht synchronisch schlagen, auch wenn beide mit der Vorkammer zusammenhängen (Ber. 1899. S. 59 f.), da diese Angabe mit Versuchen v. Vintschgau's (Ber. 1898. S. 55, 1899. S. 59) in Widerspruch steht. In der Tat finden sie am Frosch- und Schildkrötenherzen, daß beide Hälften der längs gespaltenen Kammer synchronisch schlagen, solange sie durch die Vorkammer mit einander zusammenhängen.

Aus *Martin*'s (54) Versuchen an *isolierten Herzstücken* vom Schildkrötenventrikel geht folgendes hervor. Die Stücke stehen nach der Isolation still, und fangen nur höchst ausnahmsweise von selbst wieder zu schlagen an; der Stillstand kann also nicht durch Shock (Gaskell) erklärt werden, sondern zeigt, daß die Automatie fehlt. Künstliche Einwirkungen bewirken dagegen Rhythmik. Die verwendete Lösung muß stets Na enthalten; 0,7 %ige NaCl-Lösung wirkt aber viel schneller, wenn ein kurzes Bad in Ca-haltiger Lösung vorausgeht. Bei Zusatz von Rohrzucker genügt eine weit verdünntere NaCl-Lösung. Langer Isolationsstillstand vergrößert die Empfindlichkeit für die Salzwirkung. — Die Kontraktionen in 0,7 %iger NaCl-Lösung werden immer schwächer und hören endlich auf („Kochsalzerschöpfung"). Dieser Stillstand kann auf drei Arten beseitigt werden: 1) durch Zusatz kleiner Ca-Mengen, 2) durch Auswaschen des Salzes mit Rohrzuckerlösung (wirkt nur vorübergehend), 3) durch Einbringen des Präparats in Luft (feuchte Kammer). Es werden noch eine große Anzahl von Einzelheiten angegeben, die im Orig. nachzulesen sind. Jedenfalls ist eine einfache Erklärung unmöglich; auch in dieser Hinsicht wird auf das Orig. verwiesen.

*Derselbe* (55) findet in Versuchen am Schildkrötenherzen zahlreiche Analogien zwischen der *Herzhemmung* durch den *Vagus* und derjenigen durch *Kalisalze*. Beide gehen von Verlangsamung bis zum Stillstand, lassen das Herz erregbar, schwächen zugleich den Herzschlag (beim KCl wenigstens in den größten nicht Stillstand bewirkenden Dosen); beiden Hemmungen wirkt Erwärmung entgegen. Der Unterschied, daß die K-Hemmung zuerst den Ventrikel ergreift, die Vagushemmung aber die Venenenden, ist nach Verf. nur darin begründet, daß der Vagus nur auf letztere direkt einwirkt, und gegen Salze die Kammer empfindlicher ist als die Venenenden. Verf. belegt diese Auffassung durch Versuche, und nimmt an, daß beide Hemmungen auf direkten Muskelwirkungen beruhen.

*Siewert* (56) findet es bei Langendorff's Methode, das *überlebende Säugetierherz* zu beobachten, unvorteilhaft, daß das Herz dabei leer bleibt und der Innendruck wegfällt, und hat daher das Verfahren so umgestaltet, daß die Herztätigkeit *manometrisch* registriert werden kann. Zu diesem Zwecke wird (über einige nicht zum Ziele führende Versuchsweisen s. d. Orig.) die Locke'sche Flüssigkeit durch die Cava inf., unter Zwischenschaltung eines Ventils, in den rechten Vorhof eingeleitet und fließt aus der Lungenarterie unter seitlicher Kommunikation mit dem Manometer ab. Es wird also nur die Tätigkeit der rechten Kammer registriert. (Hinsichtlich des Durchtritts durch die Kranzgefäße scheint Verf. auf den Pratt'schen Weg zu rechnen, obwohl er dessen Verfahren verwirft, oder er hält den Durchtritt für unnötig.) Die Einzelheiten und einige Kurven vom Katzenherzen s. im Orig.

Nach *L. Braun*'s (57) Versuchen am Hering-Bock'schen und am

Langendorff'schen Herzpräparate wirken *Kalisalze* auf das Herz direkt nur in kleinsten Dosen etwas stimulierend, im übrigen schwächend; die Wirkung schwindet bei Entfernung des Kalisalzes aus dem Herzen sofort. Daneben ist eine vasokonstriktorische Wirkung vorhanden.

*Hoff* (58) versuchte unter Leitung von Langendorff bei Kaninchen und Katzen dadurch größere Quantitäten einer für das *überlebende Herz* geeigneten Nährflüssigkeit zu gewinnen, daß er am lebenden Tiere nach Maßgabe der Verblutung eine mit Sauerstoff gesättigte Ringer-sche Lösung in die Gefäße trieb. Es gelang so, wenigstens das Herz noch tätig zu erhalten, wenn die Hälfte bis zu $^2/_3$ der präsumptiven Blutmenge durch die Lösung ersetzt war. Man konnte so von einem Tier ein Quantum Speiseflüssigkeit gewinnen, welches mehr als das $3^1/_2$fache der Blutmenge des Tieres betrug.

*Winterstein* (61) hält die Behauptung Kronecker's und seiner Schüler, daß das *Herz* der *Sauerstoffzufuhr* nicht bedürfe, für ungenügend begründet. Er selbst stellte am Kaninchenherzen Versuche nach dem Langendorff'schen Verfahren an, unter Speisung mit Ringer-Locke'scher Flüssigkeit (ohne Zucker.) Sauerstofffrei wurde die Lösung durch Auspumpen und mehrstündiges Durchleiten reinen Stickstoffs gemacht. Zwar läßt sich das nach der Herausnahme aus dem Kreislauf stillstehende Herz durch sauerstofffreie Lösung etwas zum Schlagen bringen, aber anscheinend nur durch Beseitigung von Ermüdungsstoffen. Bei anhaltender Speisung mit solcher Lösung tritt *Erstickung* ein, und zwar bei Körpertemperatur in 14—25 min, bei Zimmertemperatur eher etwas schneller, bei hoher Temperatur (40—42°) schon in 6—8 min. Bei der Erstickung tritt die zuerst von Rusch beobachtete („paradoxe") Verstärkung der Pulsgröße ein, welche anscheinend direkt vom Sauerstoffmangel herrührt. Die Spülflüssigkeit geht immer schwerer durch, und zuletzt tritt Starre ein, im linken Ventrikel beginnend. Rechtzeitige Sauerstoffzufuhr wirkt restituierend, und bei Wiederholungen tritt die Erstickung schneller ein. Anhaltspunkte für eine Aufspeicherung von Sauerstoff (wie nach Verf. u. A. in den Zentralorganen) ließen sich nicht gewinnen. Im wesentlichen ist der Sauerstoffverbrauch an die Arbeit geknüpft und von der Temperatur an sich wenig abhängig.

*Mathieu* (62) kommt auf die Beobachtung Gaskell's zurück (Ber. 1881. S. 56 f.), daß *Erwärmung des Herzens* nur dann den Rhythmus beschleunigt, wenn sie die oberen Herzteile mit betrifft. Verf. findet nun, daß die Erwärmung des Ventrikels allein nicht nur, wie schon Gaskell fand, die Pulsationen schwächt, sondern auch ihren Ablauf beschleunigt; ebenso ist es bei Erwärmung der Vorkammer. Es ist also als wenn sich die Herzteile durch Verkürzung der Refraktärzeit für die Beschleunigung geeignet machen, welche bei Erwärmung des ganzen Herzens eintritt. In der Tat kann, wenn nur der Venensinus erwärmt wird, die Kammer der Beschleunigung nicht genügend Folge leisten.

Nach *Ebstein* (64) ist die *lokale Erschlaffung auf mechanischen Reiz* (Rossbach, Aubert u. A.) schon von Bichat in seiner Anatomie générale angegeben.

Wie *A. Hoffmann* (66) in einer wesentlich pathologischen Arbeit dartut, können Fälle von anfallsweise auftretender *Verdoppelung oder Vervierfachung der Pulsfrequenz* (Tachykardie) aus dem v. Kries'schen

Prinzip (Ber. 1902. S. 69) hergeleitet werden, wenn man ein zentraler als die Vorhöfe gelegenes, vielleicht nervöses, rhythmisch agierendes Gebilde annimmt.

[*Danilewsky* (67) berichtet über Versuche mit *Reizung* des nach Langendorff'scher Methode mit Locke'scher Flüssigkeit gespeisten *Kaninchenherzens*. Die Herzspitze wurde zum Zwecke der Reizung einige mm tief ins Wasser gesenkt; zu beiden Seiten der Herzspitze, 3—6 mm von ihr entfernt, befand sich je eine Elektrode. Durch tetanische Reizung mit einem Schlitteninduktorium und einem Ducretetschen Induktorium bei *nicht* maximaler Reizung und einer Erhöhung der Frequenz („Pessimum" des Reizes) erzielte Verf. Kontraktionskurven, deren Identität mit Tetanuskurven eines Skelettmuskels nichts zu wünschen übrig läßt.

*Tschuewsky* (68) hat an nach der Langendorff'schen Methode und mit Locke'scher Flüssigkeit ernährten isolierten Hunde-, Katzen- und Kaninchenherzen die *Volumgeschwindigkeit* des durch die *Koronararterie* fließenden Flüssigkeitsstromes vermittels der Hürthle'schen Stromuhr bestimmt; gleichzeitig wurde auch die kardiographische Kurve gezeichnet. Es stellte sich heraus, daß der Flüssigkeitsstrom im Blutgefäßsystem des überlebenden Herzens, für 1 min, 100 mm Hg-Druck und 100 g Herzgewicht berechnet, für das Hundeherz 370 ccm, für das Katzenherz 480 ccm und für das Kaninchenherz 710 ccm beträgt. Auf Grund dieser Zahlen kann man, indem man den Viskositätskoeffizienten der Locke'schen Flüssigkeit und den des Blutes der untersuchten Tiere bestimmt (was Verf. ausgeführt hat), berechnen, wie groß ceteris paribus der *Blut*strom ist; es hat sich ergeben: Hundeherz 90 ccm, Katzenherz 130 ccm, Kaninchenherz 240 ccm. Die Energie der Blutversorgung des Herzens verschiedener Tiere (resp. der relative äußere Widerstand), berechnet in Form des Durchmessers einer 1 m langen zylindrischen Röhre, erweist sich gleich: Hund 1,97 mm, Katze 2,10 mm, Kaninchen 2,32 mm. Verf. versuchte weiter in Anlehnung an seine früheren Versuche bezüglich der Blutversorgung des quergestreiften Skelettmuskels die Frage zu beantworten, wie sich die Blutversorgung im Herzen in den verschiedenen Herztätigkeitsperioden ändert. In Uebereinstimmung mit den Verhältnissen im Skelettmuskel fand Verf., daß unter Bedingungen eines bestimmten Herztonus die Blutversorgung des Herzens hauptsächlich im Laufe der Diastole geschieht; während der Systole (namentlich auf der Höhe derselben) wird der Blutstrom in den Koronararterien deutlich geringer; er kann sogar bei entsprechenden Tonushöhen und Stärke der Systole vollständig sistieren. Samojloff.]

*Fano* (70) teilt jetzt seine schon früher (Ber. 1901. S. 63) kurz erwähnten Versuche über das *elektrische Verhalten des Herzens* bei *der Vagusreizung* ausführlicher mit. Die Ströme zwischen Basis und Spitze wurden bei der Schildkröte mit dem Kapillarelektrometer registriert; zugleich aber auch die Bewegung selbst. Bei schwacher Vagusreizung mit unvollkommenem Stillstand erfolgt bei jeder der noch vorhandenen Kontraktionen eine Vergrößerung der positiven, und eine Verminderung oder Verschwinden der negativen Phase, so daß das Bild sich gewissermaßen umkehrt. Verf. leitet dies davon her, daß der Erschlaffung eine umgekehrte elektrische Wirkung zukommt als der Kontraktion,

und diese Wirkung durch Vagusreizung verstärkt wird. (Das zweiphasische Bild rührt doch aber hauptsächlich davon her, daß die Erregungswelle an beiden Ableitungspunkten zu verschiedenen Zeiten eintrifft; vielleicht habe ich den Verf. mißverstanden; Ref.)

*Galeotti* (71) maß an Schildkrötenherzen die *Potentialdifferenz* des *Demarkations-* und des *Aktionsstroms*, wobei zur Kompensationsmethode das Kapillarelektrometer und verschiedene im Orig. nachzusehende Kunstgriffe verwendet wurden; zur Ableitung dienten Kalomelelektroden. Der Aktionsstrom hat nach Verf. 1—6, der Demarkationsstrom 6—20 Millivolt. Auf die Bemühungen des Verfs., diese Potentialdifferenzen auf Differenzen der Ionenkonzentration zurückzuführen, kann nur verwiesen werden.

*Harnack* (73) will entscheiden, ob die Wirkung der *Herzgifte* sich mit der sog. *myogenen* Herztheorie vereinbaren läßt, und erörtert namentlich die Wirkungen des Jodals (in verdünnter Lösung) auf das Froschherz. Nach einer kurzen Frequenzsteigerung, welche von einer Reizwirkung herrührt, folgt ein längeres Stadium, in welchem bei ungeschwächtem Vorhofspulse die Kammer sich weniger und kürzere Zeit kontrahiert. Dann folgt erst auf mehrere Vorhofspulse ein Kammerpuls, oder es tritt eine Art Gruppenbildung ein, mit immer längeren Pausen, schließlich diastolischer Stillstand, zuerst der Kammer, dann des ganzen Herzens, in welchem jeder Reiz eine oder mehrere Pulsationen bewirkt. Physostigmin wirkt in dieser Weise als anhaltender Reiz. Der Stillstand kann, da der Muskel nicht gelähmt ist, nur von einer Lähmung derjenigen Apparate herrühren, von denen die normale Rhythmik ausgeht. Die myogene Theorie erblickt diese in den Sinusfasern; da aber der Sinus die künstlich erregten Kontraktionen mitmacht, also nicht gelähmt ist, müßte man die nicht unbedenkliche Annahme machen, daß der Sinus nur seine Fähigkeit zur Automatie verliert, während die Annahme der Lähmung eines nervösen Zentrums einfacher ist. Aehnliche Schwierigkeiten bestehen hinsichtlich der Adrenalinwirkung (s. Orig.). Verf. hält eine Vermittlung zwischen der myogenen und neurogenen Lehre für nicht unmöglich.

Nach *Lesage* (74) ist das Katzenherz gegen *Adrenalin* viel weniger empfindlich als das Hundeherz; Anästhesie vermindert die Empfindlichkeit; auch findet Gewöhnung statt.

*Mathieu* (75) bestätigt, daß *Adrenalin* außer der zentralen Vagusreizung auch peripherisch auf das Herz wirkt; es macht vorübergehende Lähmung der intrakardialen Hemmungsapparate.

Nach *Dogiel & Arkhangelsky* (78) wird der *Vagusstillstand* bei Hund und Katze durch gleichzeitige Reizung des Halssympathikus abgekürzt; durch Blutdrucksteigerung kann er verhindert werden.

*Asher* (79) teilt zur Physiologie der *Herznerven* folgendes mit. Die durch Spülung des Froschherzens mit Kochsalzlösung nach Kronecker aufgehobene Vaguswirkung wird durch Ringer'sche Lösung, noch besser durch Blutlösung, wiederhergestellt; da dies auch für den Accelerans gilt (Hering), ist die Leistungsfähigkeit der Herznerven vom Ernährungszustande des Herzens abhängig. Plötzliche positive oder negative Temperaturschwankungen setzen die Vaguswirkung herab, können sie sogar aufheben, was, wie Verf. zeigt, der Gaskell'schen Lehre von der anabolischen Wirkung des Vagus widerspricht. Daß die Wirkung der

Temperatur auf Pulsfrequenz und Vaguseffekt nicht parallel geht, spricht auch nicht dafür, daß die Herznerven direkt auf die Muskulatur wirken. Durch erhöhten Druck im Vorhof läßt sich bekanntlich der Vaguseffekt verhindern; da das Herz dabei meist schneller schlägt, sieht Verf. auch hierin einen Beweis, daß ein peripher vom Vagusangriffspunkt liegender frequenzerzeugender Apparat existiert. Am Hunde kann der Accelerans den gleichzeitig gereizten Vagus überwinden. Hebt man durch Atropin den Vaguseffekt auf, so bleibt die Acceleranswirkung unverändert. Das Atropin wirkt also schwerlich auf den Muskel, sondern entweder auf die Vagusenden oder auf einen schlagerzeugenden Apparat. Verf. hält letzteres für wahrscheinlicher; sonach würden Vagus und Accelerans verschiedene Angriffspunkte haben.

Aus der Mitteilung von *Winkler* (80), welche mehr klinisches Interesse hat, sei angeführt, daß bei kurarisierten Hunden *heiße Uebergießungen* des Unterkörpers (55—70 °) vorübergehende Drucksteigerung in der Karotis und im linken Vorhof bewirken.

*Soprana* (81) beobachtete bei Fröschen mehrere Monate nach Durchschneidung der *Vagi fettige Degeneration des Herzens.*

---

### Gefäßnerven und Verwandtes. Gefäßzentra.

[*Bistrenin* (82) suchte den Weg der *gefäßerweiternden Ischiadikusfasern* auf Grund plethysmographischer Versuche festzustellen. Die in Frage kommenden Nerven wurden elektrisch, mechanisch und namentlich thermisch gereizt. Verf. fand, daß der thermische Reiz (vermittels einer besonders konstruierten Wärmekammer für den Nerven) einen spezifischen Reiz für die gefäßerweiternden Fasern darstellt. Die Angabe Grützner's, nach welcher der thermische Reiz bloß bei der Reizung des Ischiadikus, nicht aber des Lingualis Erweiterung der Gefäße bewirkt, hat sich nach Verf. als irrig erwiesen. Versuche mit einem entsprechend konstruierten Zungenplethysmographen zeigten, daß Reizung des Lingualis Erweiterung der Zungengefäße bewirkt. Deshalb stellt Verf. den Satz auf, daß in gemischten Nerven die gefäßerweiternden Fasern vermittels des thermischen Reizes nachgewiesen werden können. Was den Ischiadikus anbetrifft, so beweist Verf., daß die in ihm enthaltenen dilatatorischen Fasern, deren Wirkung man leicht durch thermische Reizung des Ischiadikus demonstrieren kann, nicht vom Sympathikus, sondern von den hinteren Spinalwurzeln stammen: die thermische Reizung des Bauchsympathikus bleibt ohne Resultat (elektrischer Reiz bewirkt Gefäßkontraktion), die thermische Reizung der entsprechenden hinteren Wurzeln dagegen ist in der Mehrzahl der Fälle (an Hunden und Katzen) von einer deutlichen Volumszunahme der unteren Extremität gefolgt. Insofern werden die Angaben von Bayliss bestätigt. Die in den hinteren Wurzeln verlaufenden Fasern, deren Reizung dilatatorischen Effekt hat, werden vom Verf. als zentrifugal und direkt ohne Vermittlung des Spinalganglions in den Ischiadikus verlaufend betrachtet. Die von Bayliss angegebene Lokalisation trophischer Zentren der Vasodilatatoren in den Spinalganglien wird bestritten.
Samojloff.]

*Schäfer* (83) hat behufs Entscheidung der Frage, ob die *Koronargefäße vasomotorische Nerven* haben, an überlebenden Herzen warme bluthaltige Locke'sche Flüssigkeit durch die Koronargefäße getrieben und den Ausfluß registriert. Um Verluste zu vermeiden, muß man, da die Semilunarklappen nicht schließen, die Lungenvenen unterbinden und kann dann die Aortenkanüle durch das Ostium hindurch in die Kammer hineinragen lassen. Der Vagus versagt meist bald in Bezug auf seine Hemmungswirkung, länger bleibt der Accelerans wirksam. Auf den Durchfluß hat aber keiner der beiden Nerven Einfluß. (Die positiven Ergebnisse von Langendorff & Maass, s. Ber. 1898. S. 54, 1899. S. 50, scheinen dem Verf. entgangen zu sein.) Da nun außerdem Adrenalinzusatz trotz starker Wirkung auf Frequenz und Stärke der Herzschläge den Durchfluß nicht verändert, während diese Substanz auf alle vom Sympathikus innervierten glatten Muskulaturen wirkt, so hält Verf. es für ausgemacht, daß die Koronararterien keine Konstriktoren, wahrscheinlich also auch keine Dilatatoren haben.

*Brodie & Dixon* (84) bearbeiten von neuem die Frage, ob die *Lunge vasomotorische Nerven* hat, an Katzen und Hunden. Der von ihnen konstruierte Blut-Perfusionsapparat wurde zunächst an anderen Organen geprüft, und bewährte sich ausgezeichnet. Sowohl an Därmen wie an Gliedmaßen konnte die Wirkung der Gefäßnerven, ferner der konstriktorisch wirkenden Substanzen, die dem Blute beigemischt werden, wie Adrenalin, Pilokarpin, Muskarin, Bariumchlorid, vorzüglich demonstriert werden. Auf den Blutstrom in den Lungen dagegen wirkte keine einzige Reizung irgend eines Vagus- oder Sympathikusastes irgendwie ein. Adrenalin, Pilokarpin und Muskarin wirken hier *erweiternd* statt verengend, Bariumchlorid allerdings verengend wie an anderen Organen. Die Verff. suchen nun zu zeigen, daß die erstgenannten drei Substanzen nicht auf die glatte Muskulatur, sondern nur auf die sympathischen Nervenenden wirken, so daß, wenn letztere (z. B. durch Kurare, besser durch Apokodein) gelähmt, oder nach Stammdurchschneidung degeneriert, oder durch Tod des Tieres unerregbar geworden sind, diese Stoffe Erweiterung (wie an den Lungengefäßen) statt der Verengerung bewirken. Nur das Bariumsalz wirkt direkt auf die Muskulatur. Die Verff. kommen also zu dem Schluß, daß die Lungenarterien nicht innerviert sind.

*Mellin* (85) untersuchte unter Tigerstedt's Leitung die Wirkung verschiedener *Gifte* auf den *kleinen Kreislauf* (Druck der Lungenarterie). Der Pulmonalisdruck schwankt sehr, aber bei allen untersuchten Tieren ziemlich innerhalb derselben Grenzen (Hund 12—33, Katze 7,5—24,7, Kaninchen 6—35 mm Hg). Der kleine Kreislauf zeigt eine große Unabhängigkeit vom großen. Die meisten Gifte, welche im letzteren den Druck steigern (Digitalis- und Strophantuspräparate, Nikotin, vor allem Adrenalin) oder herabsetzen (Amylnitrit, Nitroglyzerin), haben auf den kleinen Kreislauf keine oder eine relativ unbedeutende Wirkung. Nur Mutterkorn wirkt umgekehrt am kleinen Kreislauf weit stärker druckerhöhend als am großen; ob die Kontraktion der Lungengefäße hier direkt oder durch Vermittlung von Nerven erfolgt, bleibt unentschieden.

*Plumier* (86) läßt Hunde, denen zur Einführung registrierender Instrumente nach Fredericq (s. oben S. 64, 66) der Thorax vorübergehend

geöffnet war, durch eine Trachealkanüle *reizende Dämpfe* (Ammoniak, oder um den Einwand der Alkaliwirkung zu beseitigen, Formaldehyd) einatmen. Der Erfolg ist Pulsverlangsamung (in seltenen Fällen Stillstand), Drucksenkung in der Karotis und Pulmonalis und Atmungsverlangsamung. Die Drucksenkung ist nach Atropindarreichung geringer, aber noch vorhanden, also zum Teil durch die Pulsverlangsamung, zum Teil durch vasomotorische Wirkung vermittelt. Nach Durchschneidung beider *Vagi* bleibt der Effekt völlig aus, ist also ein Reflex der Vagusreizung. Durchschneidung der Recurrentes, welche nach François-Franck sensible Nerven der Trachea und Bronchi enthalten, hindert ihn nicht; er geht also von Lungenfasern des Vagus aus. — Injiziert man Ammoniak in einen Lungenlappen oder in die Jugularvene, so erfolgt starke Konstriktion der Lungengefäße, und infolgedessen Erhöhung des Pulmonalarterien- und Herabsetzung des Karotidendrucks. Diese Wirkung besteht auch nach Durchschneidung der Vagi, ist also direkt, nicht reflektorisch.

*François-Franck* (87) weist darauf hin, daß die meisten Angaben der vorstehenden Arbeit mit den früheren von ihm selbst übereinstimmen, nur hat er in den Reflexversuchen Erhöhung des Lungenarteriendrucks gefunden und hält dies aufrecht. Die letzterwähnten Versuche mit direkter Injektion hält er aus naheliegenden Gründen für wenig in ihren Folgen übersehbar.

*Jensen* (88) untersuchte mit Hürthle's registrierender Stromuhr (Ber. 1903. S. 49) und im Anschluß an die Versuche von Tschuewsky (ebendas. S. 49, 50) die *Blutversorgung des Gehirns* beim Kaninchen. Zunächst werden die von den Hauptquellen des Circulus Willisii versorgten Hirnanteile auf Grund von Injektionsversuchen (s. Orig.) festgestellt. Es ergab sich, daß die Carotis interna im Mittel 23,6 % des Hirngewichtes versorgt (d. h. ca. 2,5 g). Auf die Art. basilaris entfällt der Rest, und die Zahlen stimmen gut zu der Annahme, daß die Stromvolumina zweier Arterien sich wie die 4. Potenzen ihrer lichten Durchmesser verhalten. Die Stromuhrversuche wurden an der Carotis interna angestellt, und ergaben im Mittel ein Sekundenvolum (pr. 100 mm Druck) von 0,0572 cm³ bei einem Blutdruck von im Mittel 101,6 mm Hg. Unter der obigen Voraussetzung ergibt sich für das *ganze* Gehirn ein Sekundenvolum von 0,282 cm³. Der nach der im vorj. Ber. erörterten Methode bestimmte Widerstand der Gefäßbahnen des Gehirns wird repräsentiert durch eine Röhre von 1 m Länge und 1,20 mm lichtem Durchmesser. Nach den Versuchen von Landergren & Tigerstedt, Tschuewsky und Verf. stellt sich das Gehirn hinsichtlich der Blutversorgung zwischen Niere und Schilddrüse, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

| Minutenvolum für 100 g Organ und 100 mm Druck | |
|---|---|
| hintere Extremität | 5 cm³ |
| ruhender Skelettmuskel | 12 „ |
| Kopf | 20 „ |
| Niere | 100 „ |
| Gehirn | 136 „ |
| Schilddrüse | 560 „ |

Die Arbeit enthält auch wichtige methodologische Bemerkungen, auf welche verwiesen wird.

*Derselbe* (89) verwendet dieselbe Methodik zur Entscheidung der Streitfrage betreffend die *Innervation der Hirngefäße*. Er gibt eine genaue kritische Darstellung der früheren Arbeiten, die im Orig. nachzulesen ist, ebenso die Bemerkungen gegen die bekannte Ansicht von Geigel, daß Verengerung der Arterien das Stromvolum des Gehirns vergrößere, gegen welche die Versuche des Verfs. auch direkt sprechen. Die Versuche beziehen sich auf den Einfluß des Halssympathikus auf das Stromvolum der Carotis interna, und ergeben, in Uebereinstimmung mit Hürthle, Cavazzani, Wiechowski, daß dasselbe durch Durchschneidung des Nerven nicht erhöht, durch Reizung derselben aber stets vermindert wird. Die Verminderung beträgt durchschnittlich 58,3% und ist von derselben Größenordnung wie bei Reizung anderer konstriktorischer Nerven des Kaninchens. Die Wirkungslosigkeit der Durchschneidung ist am wahrscheinlichsten auf mangelnden Tonus zurückzuführen. Die Wirkung der Sympathikusreizung ist, wie Verf. zeigt, auf Verengerung der feinsten Arterien und der Kapillaren, und nicht etwa auf Erweiterung der Gefäßstämme zu beziehen. Näheres über den Verlauf und das Zurückgehen des Effektes s. im Orig.

*Geigel* (90) erwidert auf die in der vorstehenden Arbeit enthaltenen Bemerkungen über seine Sätze betreffend den *Hirnkreislauf*.

*Nolf & Plumier* (91) behandeln von neuem die *Traube-Hering*'schen *Kurven* (vergl. Ber. 1900. S. 79, 1901. S. 64). Der Ursprung derselben von Tonusschwankungen des Gefäßzentrums, welche den Erregungen des Atemzentrums synchronisch sind, wird von neuem sehr schlagend nachgewiesen durch gleichzeitige onkographische Registrierung des Nierenvolums, dessen Kurve ein genau umgekehrtes Abbild der Blutdruckkurve ist. Ein anderer, ebenso sicherer Beweis geschieht durch das Nolf'sche Verfahren (Ber. 1902. S. 74) an den peripherischen Enden der Femoralarterien eines normalen und eines entnervten Beines (s. Orig.). In weiteren Versuchen mit elektrischer Reizung des Kopfmarkes wird die Latenzzeit der Gefäßverengerung am Blutdruck und am Nierenvolum bestimmt, und ergibt sich, daß es nur von der Latenzzeit herrührt, daß, obwohl die Erregung des Gefäßzentrums mit der Inspiration synchronisch ist, die Gefäßkonstriktion in die Phase der Exspiration fällt (Fredericq). Das Herz ist an dem Phänomen nur insofern beteiligt, als bei nicht kurarisierten Hunden mit dem Gipfel der Blutdruckschwankung jedesmal eine leichte Verstärkung der Systolen verbunden ist.

In der zweiten Abhandlung werden die Oszillationen auch an den Lungenarterien, wenn auch viel schwächer, von neuem festgestellt (vergl. Plumier a. a. O.), und ebenso an denselben eine asphyktische Blutdrucksteigerung. Einige weitere Angaben s. im Orig.

*Hirsch & Stadler* (92) finden an Kaninchen, daß Durchschneidung der *Depressoren* stets eine Blutdrucksteigerung hervorruft, wie schon Sewall und Steiner (gegen Ludwig & Cyon) behauptet haben (Ber. 1885. S. 59). Trotzdem nehmen sie auf Grund weiterer, im Orig. nachzusehender Erfahrungen nicht an, daß der Depressor tonisch erregt ist, sondern daß er als Reflexnerv der Aorta (Köster & Tschermak, Ber. 1902. S. 76) bei jeder Systole durch die gesteigerte Wandspannung derselben erregt werde.

*Spallitta* (93) findet den Effekt der zentralen Reizung eines *De-*

*pressor* verschieden, je nachdem der andere erhalten oder durchschnitten ist. Im ersteren Falle ist die Latenzzeit länger, die Drucksenkung kleiner und weniger anhaltend. Verf. schließt hieraus, daß der erhaltene Depressor eine Art Gegenwirkung entfaltet. Er denkt sich, daß der Depressor tonisch erregt ist und das peripherische Gefäßsystem entlastet. Diese Wirkung schwanke aber auf und nieder, je nach dem Drucke im Herzen.

*Porter & Quinby* (94) studierten einige Erscheinungen beim sog. *Shock*. Depressorreizung hat während desselben größere Wirkung als sonst, dagegen nicht, wenn der Blutdruck im Shock durch Adrenalin auf normale Höhe gebracht ist. Der Shock beruht also nicht auf Erschöpfung der Konstriktoren.

*Ch. Dubois* (95) gibt an, daß wenn man bei einem mit *Adrenalin* vergifteten Hunde, dessen Zunge durch die Gefäßkonstriktion erblaßt ist, den Lingualis reizt, wie sonst Gefäßerweiterung eintritt. Auch zentrale oder reflektorische Reizung (Strychnin) ruft dieselbe hervor. Dagegen bestätigt Verf. die Wirkungslosigkeit der Depressorreizung (Oliver & Schäfer, Livon), und sieht hierin eine Bestätigung der Ansicht (Cyon), daß der Depressor nicht ein Dilatationszentrum erregt, sondern das Konstriktionszentrum hemmt. Gleichzeitig mit dem Erblassen der Zunge röten sich die Lippen, wahrscheinlich durch Reizung der Sympathikusenden, welche auf die Lippen gefäßerweiternd wirken (Dastre & Morat).

*Derselbe* (96) hält die Hundezunge für besonders geeignet, über die Gefäßwirkung von Substanzen zu entscheiden; es gibt drei Arten des Verhaltens: 1) Rötung bei allgemeiner Drucksteigerung, beseitigt durch Durchschneidung des Lingualis (Strychnin); 2) ebenso, aber nach Lingualisdurchschneidung bestehen bleibend (Nikotin); 3) Erblassen der Zunge, unabhängig vom Lingualis (Adrenalin). Bei 1 ist zentrale, bei 2 zentrale und peripherische, bei 3 nur peripherische Wirkung anzunehmen.

*Bardier & Baylac* (97) ließen das *Adrenalin* nach vorgängiger Atropinisierung einwirken. Die hierdurch wegfallende Pulsverlangsamung wird durch eine Beschleunigung ersetzt, welche die Drucksteigerung vermehrt. Zitiert wird eine einschlägige Arbeit von *Neujean*, Arch. internat. de pharmacodyn. **13.** 45—89.

*Plumier* (98) kommt in einer Untersuchung der Wirkungen des *Adrenalins* auf das Gefäßsystem zu folgenden Ergebnissen. Die bei Injektion in die Venen neben der Pulsverlangsamung auftretende Drucksteigerung erstreckt sich auch auf die Lungenarterie und den linken Vorhof. Nach Durchschneidung der Vagi und der Ansa Vieussenii bleibt die Pulsverlangsamung aus, und die Drucksteigerung in der Karotis und Lungenarterie ist größer; im linken Vorhof findet gleichzeitig eine vorübergehende Druckabnahme statt. Das isolierte, mit Locke'scher Flüssigkeit gespeiste Herz von Hunden und Kaninchen zeigt durch Adrenalin verstärkte Kontraktionen. Die Lungengefäßkonstriktion läßt sich auch bei künstlicher Durchströmung mit defibriniertem Blute sowohl durch Adrenalin, wie durch Reizung der Ansa Vieussenii hervorbringen. Injiziert man einem Hunde eine Mischung von Adrenalin und Pepton, so tritt im Körperkreislauf zuerst Drucksteigerung, dann Drucksenkung ein; im Lungenkreislauf vereinigen

sich die konstriktorischen Wirkungen beider Substanzen (vergl. Nolf, Ber. 1902. S. 75) zu einer bedeutenden Drucksteigerung.

*Hamburger* (99) findet, daß bei gleichzeitiger venöser Einführung von *Adrenalin* und *Pepton* zuerst die Drucksteigerung durch das erstere, und dann erst die Senkung eintritt. Adrenalin wirkt sofort und vorübergehend, Pepton spät und anhaltend. Pepton kann, unmittelbar nach Adrenalin gegeben, die Drucksteigerung nicht verhindern; Adrenalin, nach Pepton gegeben, macht dagegen seine volle Drucksteigerung. Auf Grund von Versuchen am Kaninchenauge behauptet Verf., daß Adrenalin direkt auf die Gefäßmuskeln, Pepton aber auf die Nervenenden wirkt. Die Arbeit enthält auch Versuche mit Extrakten der *Hypophysis,* welche in denselben neben der depressorischen auch eine pressorische Substanz nachweisen.

*Läwen* (100) spricht sich, im Gegensatz zu Brodie & Dixon (s. oben S. 73), für eine direkte Wirkung des *Adrenalins* auf die glatten Muskeln aus; im übrigen s. d. Orig.

*Nolf* (101) macht weitere Mitteilungen über die Gefäß- und Atemperiodik durch *Propepton* (vergl. Ber. 1902. S. 74). Danach ist das Propepton nicht die eigentliche Ursache der Periodik; vielmehr zeigt ein nicht oder wenig morphinisiertes Tier auch ohne jede beigebrachte Substanz bei Aufregungen u. dergl. periodisches Atmen, mit komplizierten Wirkungen auf den Blutdruck. Diese letzteren Wirkungen werden durch das Propepton unter Herabsetzung des Blutdrucks regularisiert und vereinfacht.

[*v. Cyon* (102) kritisiert Beobachtungen von Masay, die er mit seinen Versuchen über die Funktion der *Hypophyse* in Einklang zu bringen versucht. Da die Arbeit keine neuen Tatsachen enthält, kann sie hier nicht näher berücksichtigt werden.

*Herring* (103) hat die Wirkung von Extrakten des Infundibularteiles der *Hypophysis* auf das Froschherz geprüft. 1%ige Extrakte beschleunigen den Puls und verstärken die Kontraktion. Extrakte von 4% machen die Herzpause verschwinden und bewirken eine immer anhaltender werdende Systole. Ferner findet der Verf., daß die bei Fröschen nach Extraktinjektion beobachtete Verlangsamung des Herzschlages und die Abnahme der Ausgiebigkeit der Systole durch Atropin aufgehoben wird. Die Extrakte wirken nun beschleunigend und verstärkend auf die Systole. Auch bewirken sie eine Kontraktion der Gefäße, die aber durch Apokodein aufgehoben werden kann. Weiss.]

---

## 4.

## Atembewegungen.

(Ueber Lungenkreislauf s. vorstehend unter 3.)

### Mechanik des Atmungsapparates und der Atembewegung.

1) *Bohn, G.,* Sur les mouvements respiratoires musculaires des annélides marins. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **I.** 185—186.

2) *Grünwald, J.,* Plethysmographische Untersuchungen über die Atmung der Vögel. (Physiol. Instit. Prag.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. Suppl. 182—192.

3) *Porter, W. T.,* Respiration scheme. Amer. journ. of physiol. **10**. XLII.

4) *François-Franck, Ch. A.*, Nouvelles recherches sur l'action des muscles respiratoires, exécutées à l'aide de la photographie instantanée et de la chronophotographie avec le magnésium à déflagration lente etc. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **I**. 12—17, 160—163, 163—166, 360—362, 362—365, 802—805.
5) *Leuven, J. M. A. G.*, Contribution à l'aérodynamique des voies respiratoires. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht. (5) **5**. 41—48. (S. Ber. **1903**. S. 63.)
6) *Zwaardemaker, H.*, und *C. D. Ouwehand*, Die Geschwindigkeit des Atemstromes und das Atemvolum des Menschen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. Suppl. 241—264.
7) *Tissot, J.*, Nouvelle méthode de mesure et d'inscription du débit et des mouvements respiratoires de l'homme et des animaux. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 688—700.
8) *Patrizi, M. L.*, Un instrument (ergostéthographe) pour mesurer la fatigue des muscles respirateurs chez l'homme. (Instit. de physiol. expér. Modène.) Arch. ital. d. biologie. **41**. 215—224.
9) An inquiry into the phenomena attending death by drowning and the means of promoting resuscitation etc. Comittee report, by *Schäfer*. Suppl. to Med.-chirurg. Transact. **87**. 81 Stn. 20 Taf. London 1904.
10) *Schäfer, E. A.*, Description of a simple and efficient method of performing artificial respiration in the human subject etc. Med.-chir. Transact. **87**. 6 Stn. Sep.-Abdr.
11) *Derselbe*, The relative efficiency of certain methods of performing artificial respiration in man. Proceed. R. Soc. of Edinb. **25**. 39—50. 1 Taf. Sep.-Abdr.
12) *Ploman, K. G.*, Eine Methode der künstlichen Atmung bei Menschen. Zentralbl. f. Physiol. **18**. 557.
13) *Sauerbruch, F.*, Ueber die Ausschaltung der schädlichen Wirkungen des Pneumothorax bei intrathorakalen Operationen. Zentralbl. f. Chirurgie. **1904**. 146—149. Sep.-Abdr.
14) *Brauer, L.*, Die Ausschaltung der Pneumothoraxfolgen mit Hilfe des Ueberdruckverfahrens. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. **13**. 483—500. Sep.-Abdr.
15) *Brauer* und *Petersen*, Ueber eine wesentliche Vereinfachung der künstlichen Atmung nach Sauerbruch. Zeitschr. f. physiol. Chemie. **41**. 299—302.

Atmungs- und Lungennerven. Atmungszentra und deren Erregung.

16) *Hyde, Ida H.*, Localization of the respiratory centre in the skate. (Physiol. Labor. Kansas.) Amer. journ. of physiol. **10**. 236—258.
17) *Boruttau, H.*, Das Atemzentrum und seine Tätigkeit. (Zusammenstellung.) Ergebnisse d. Physiol. **3**. Abt. 2. 89—99.
18) *Hougardy, A.*, Sur les modifications subies par les solutions de soude injectées dans le torrent circulatoire et la cause de l'apnée. Bullet. d. l'acad. d. Belg. **1904**. 123—146.
19) *Derselbe*, Apnée par injection intra-veineuse de soude chez le chien et le lapin. (Instit. physiol. Liége.) Archives internat. d. physiol. **1**. 17—25.
20) *Wolf, H.*, Ueber die Bedeutung des Vagus für die Atmung. (Instit. f. allgem. u. exper. Pathol. Wien.) Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 55—114.
21) *Mays, Th. J.*, A study of the vagus reflex in three hunderd and eighty individuals etc. New York med. journ. **1904**. 3. Sept. Sep.-Abdr. (Die von A. Waller 1870 beschriebenen Erscheinungen bei Kompression des Vagus am Halse sind nach Verf. reflektorisch, fehlen bei Gesunden, und sind diagnostisch verwertbar.)

22) *Soprana, F.*, Action du vague sur la respiration interne. Arch. ital. d. biologie. **42.** 125—138. (S. d. 2. Teil.)
23) *Derselbe*, Du rythme respiratoire chez les grenouilles vagotomisées. (Physiol. Instit. Padua.) Arch. ital. d. biologie. **42.** 139—150.
24) *Derselbe*, Del ritmo respiratorio nelle rane vagotomizzate. (Physiol. Labor. Padua.) Atti dell' Istit. Venet. **63.** 1025—1038. Sep.-Abdr.
25) *Cowl, W.*, und *E. Rogovin*, Ueber die Einwirkung sauerstoffreicher Luft auf die Atmung dyspnoischer Tiere. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 1—24.
26) *Kostin, S.*, Zur Frage nach Entstehen des normalen Atemrhythmus. (Physiol. Instit. Odessa.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** Suppl. 51—80. Taf. 2—4. (Schon nach dem Russischen referiert, Ber. 1903. S. 67.)
27) *Derselbe*, Zur Frage nach dem Zwerchfelltonus. (Physiol. Instit. Odessa.) Zentralbl. f. Physiol. **17.** 617—621.
28) *Mosso, A.*, Action des centres spinaux sur la tonicité des muscles respirateurs. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **41.** 111—137.
29) *Derselbe*, L'apnée produite par l'oxygène. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **41.** 138—157.
30) *Derselbe*, La pause des mouvements respiratoires dans l'asphyxie. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **41.** 158—168.
31) *Derselbe*, Les centres respiratoires de la moelle épinière et les respirations qui précèdent la mort. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **41.** 169—183.
32) *Derselbe*, La ventilation rapide des poumons au moyen d'un appareil qui fonctionne avec de l'air comprimé et de l'air raréfié. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **41.** 192—200.
33) *Derselbe*, Expériences faites sur les singes avec la dépression barométrique. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **41.** 384—397.
34) *Derselbe*, Expériences faites sur les singes à Turin et sur le sommet du Mont Rosa. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **41.** 397—401.
35) *Derselbe*, La rapidité de l'échange gazeux dans les poumons. Durée de la réaction provoquée par l'anhydride carbonique inspiré. L'expiration active. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **41.** 418—425.
36) *Derselbe*, L'arrêt de la respiration et les modifications de sa durée dans l'air raréfié et sur les montagnes. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **41.** 446—460.
37) *Derselbe*, Que la sensibilité pour l'anhydride carbonique inspiré diminue sur les montagnes. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **41.** 426—445.
38) *Derselbe*, Expériences faites sur le Mont Rosa en respirant de l'oxygène pur et des mélanges d'oxygène et d'anhydride carbonique. Arch. ital. d. biologie. **42.** 1—14.
39) *Mosso, A.*, et *G. Marro*, La respiration des chiens et la polypnée thermique sur le sommet du Mont Rosa. Analyse des gaz du sang après un long séjour à 4560 mètres d'altitude. (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **41.** 357—374.
40) *Mosso, A.*, et *G. Galeotti*, L'action physiologique de l'alcool à grandes altitudes. Arch. ital. d. biologie. **42.** 32—42.
41) *Galeotti, G.*, Modifications du réflexe de la déglutition étudiée dans la „Campanna regina Margherita". (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **41.** 375—383.
42) *Mosso, A.*, L'estensione degli eccitamenti respiratori ai centri spinali. Archivio di fisiol. **1.** 143—170.
43) *Derselbe*, La diminution de tension de l'oxygène ne suffit pas pour expliquer

le sommeil et d'autres phénomènes qui se produisent dans les fortes dépressions barométriques. Arch. ital. d. biologie. **42.** 23—31.
44) *Durig, A.*, und *N. Zuntz*, Bericht über einige Untersuchungen zur Physiologie des Menschen im Hochgebirge. Ber. d. Preuß. Akad. **1904.** 1041—1042.

---

### Mechanik des Atmungsapparates und der Atembewegung.

[*Bohn* (1) beobachtete und beschreibt respiratorische, ziliäre oder muskuläre, Bewegungen bei den *Seeanneliden.* Er unterscheidet diese von den lokomotorischen Bewegungen streng zu trennenden in sinusoidale und ringförmige Bewegungen. Sachs.]

*Grünwald* (2) schrieb, wie schon Siefert (Ber. 1896. S. 72), die *Atembewegung der Vögel* (Tauben) auf, und zwar mit einer an eine Trachealkanüle vorgelegten Hering'schen Flasche mit Gad'schem Atemvolumschreiber. In- und Exspiration erfolgen mit gleicher Geschwindigkeit, die Exspiration ist zuweilen durch das Verhalten der Bauchmuskeln zweizeitig. Durchschneidung eines oder beider Vagi macht Verlangsamung und Vertiefung, zuweilen mit exspiratorischen Pausen. Schwache zentrale Vagusreizung macht Verlangsamung mit Vertiefung, stärkere noch größere Verlangsamung mit Verflachung, endlich Pausen in verschiedener Stellung.

*François-Franck* (4) photographiert bei Hunden das bloßgelegte Rippensystem mit Magnesiumblitzlicht, und behauptet auf Grund solcher Bilder, daß die *Interkostalmuskeln* bei direkter und indirekter Reizung die Rippen einander nähern, und zwar auch die Interni allein, nach Wegnahme der Externi. Im ganzen sei der Effekt inspiratorisch. Es folgen weiter zahlreiche Mitteilungen über Phasenphotographie der Atmung, gleichzeitig mit pneumographischen, stethographischen, phrenographischen Registrierungen. Ergebnisse sind kaum zu berichten, zumal gewisse Beobachtungen über die Veränderung der Atmung bei vertikaler Körperstellung mit erschlaffter Bauchwand, wie Verf. nachträglich findet, schon von Mosso gemacht sind.

*Zwaardemaker & Ouwehand* (6) verwandten zur Messung der *Geschwindigkeit des Atemstromes* das Prinzip der Pitot'schen Röhrchen; der so konstruierte „Aërodromograph" besteht aus einem weiten, horizontalen Atemrohr mit Gesichtsmaske, in welches die kurzen Pitot'schen Röhrchen mit ihren abgebogenen Enden hineinragen; oben münden sie unter zwei an einem Wagebalken aufgehängten winzigen Spirometerglocken aus Gelatine, welche in Ligroin versenkt sind, und deren Führungen auf einen Schreibhebel zu beiden Seiten seiner Axe wirken. Die Bewegung bringt fast nur die Geschwindigkeit zum Ausdruck. Die Ausschläge des Apparats wurden mittels Gebläsestromes von bekannter, durch Gasuhr festgestellter Geschwindigkeit auf Geschwindigkeiten geeicht. Um jedoch die durch den Wechsel der Geschwindigkeit beim Atmen bedingten Abweichungen festzustellen, ließ man eine künstliche Atmung, die man gleichzeitig registrierte, auf den Apparat wirken, gewann also zwei Kurven, deren eine die Differentialquotienten der andern darstellt. Hierbei zeigte sich, daß sowohl die Minima (Umkehrpunkte) als auch die Maxima der Geschwindigkeit um etwa $^1/_5$ sek verspätet angegeben werden, was man auf die ganze Kurve übertragen

kann. Aus dem Areal der Dromographenkurven läßt sich ferner das Atemvolum, wie gezeigt wird, mit geringen Fehlern entnehmen. Es wurde im Max. 1584, im Min. 385, im Mittel 961 $cm^3$ gefunden; jedenfalls unterliegt der gewöhnlich angenommene Wert von 500 $cm^3$ großen Schwankungen. Viel kommt auf Erhaltung der normalen Atemfrequenz an; am Apparat, der keine Widerstände bietet, war dieselbe im Mittel 17,7 p. min, übereinstimmend mit Hutchinson und Quetelet. Viele Einzelheiten s. im Orig.

*Tissot* (7) beschreibt einen zweckmäßigen Apparat zur Registrierung der *Atembewegungen* mittels der Volumbewegung, sowie der geatmeten *Luftvolumina* beim Menschen oder Hunde. Beim ersteren beginnt das System mit zwei in den Nasenlöchern durch eine Kopfbandage befestigten Röhren, beim Hunde mit einem geeigneten Maulkorbe. Durch zwei Ventile kann nach Belieben die In- oder Exspirationsluft gemessen werden. Dies geschieht durch ein Spirometer, dessen Glocke in einen mit Wasser gefüllten Wandraum eintaucht, und das keinen schädlichen Raum hat, indem die Glocke oben konisch ist und auf einem kongruenten Konus des vom Wandraum umgebenen Futters auftrifft. Die Glocke ist in sehr sinnreicher Weise für jede Tiefe des Eintauchens äquilibriert, indem der äquilibrierende Körper hohl ist, denselben Querschnitt hat wie der Wandraum und mit diesem kommuniziert. Die Aufschreibung der Bewegungen geschieht so, daß der Schreibapparat durch eine elektromagnetische Auslösung jedesmal während der Exspiration, wenn die Inspirationen verzeichnet werden sollen, resp. umgekehrt, einem ihn in die Ruhelage zurückziehenden Gewichte überlassen wird. Endlich werden in einer besonderen Linie die geatmeten Volumina verzeichnet, indem das Stahlband, das über die Spirometerrolle geht, in Abständen, welche je 1 Liter entsprechen, seitliche Kerben hat, in welche der Kontakthebel eines mit einem schreibenden Elektromagneten versehenen Stromkreises eingreift.

Der *Kommissionsbericht* (9) über die Erscheinungen bei *Ertrinken* (Versuche an Hunden) kann hier nicht auszüglich wiedergegeben werden. Angehängt sind Versuche an einem Menschen über die Wirksamkeit verschiedener Methoden der *künstlichen Respiration*. Das geförderte Luftvolum betrug pr. min bei der Silvester'schen Methode 2280 $cm^3$, bei der Marshall Hall'schen 3300, bei der Howard'schen 4020, dagegen bei der sogleich zu erwähnenden Schäfer'schen 6760 (gegen 5850 bei natürlicher Atmung).

*Schäfer* (10, 11) verwirft für *künstliche Atmung* zur Wiederbelebung von *Menschen*, besonders Ertrunkenen, alle Methoden, in welchen die Person auf dem Rücken liegt, wegen des Zurückliegens der Zunge und des Nichtabfließens von flüssigem Inhalt, und speziell diejenigen, bei welchen Exspirationen durch Druck auf die untere Rippengegend bewirkt werden, wegen der Gefahr von Zerreißungen der angeschwollenen Leber. Sein Verfahren, dessen großer Effekt schon oben angegeben ist, besteht darin, die Person auf den Bauch zu legen, und die unteren Rippen rhythmisch mit dem ganzen Gewicht des Operateurs mittels der Hände zu komprimieren. Das Silvester'sche Verfahren, welches mittels der Arme der Person Inspirationen herbeizuführen sucht, sei schon deshalb weniger gut, weil beim Schäfer'schen die Exspiration durch Lungenverkleinerung nach Hering Inspirationen einleiten kann.

*Sauerbruch* (13) hat auf Veranlassung von Mikulicz zu chirurgischen Zwecken ein Verfahren ausgebildet, welches gestattet, bei *offener Brust* die *selbständige Atmung* zu unterhalten, so daß Operationen an Brustorganen ausgeführt werden können, und hat die Methode zunächst an Hunden bewährt gefunden. Der Körper des Tieres wird mit Ausschluß des Kopfes mittels einer Gummiabdichtung luftdicht in eine Kammer (1,5 × 1,0 × 1,3 m) eingefügt, welche zugleich den Operationstisch und zwei Personen aufnehmen kann.

*Brauer* (14) hat unabhängig davon zum gleichen Zwecke das viel leichter ausführbare *umgekehrte* Verfahren eingeschlagen, und an Tieren erprobt; er setzt die Luftwege zur Entfaltung der Lunge unter *Ueberdruck,* indem er eine Trachealkanüle einerseits mit einer Sauerstoffbombe, nötigenfalls unter Nebenschaltung einer Durchgangsflasche mit Chloroform etc., andrerseits mit einer geräumigen Kammer und einem Wasserventil, das den Druck regelt, in Verbindung setzt. Das Tier atmet dabei selbständig. Das Verfahren ist natürlich auch für physiologische Versuche sehr brauchbar, und kann, wenn man am Menschen die Tracheotomie vermeiden will, mit einem den Kopf aufnehmenden, am Halse abgedichteten Behälter ins Werk gesetzt werden.

---

### Atmungs- und Lungennerven. Atmungszentra und deren Erregung.

*Ida Hyde* (16) untersuchte die *Atmung* und deren *Innervation* beim *Rochen,* und fand eine im wesentlichen segmentale Anordnung der Atmungszentra, wie sie Loeb allgemein annimmt; sie steht in der Mitte zwischen der einfachen Segmentalanordnung der Wirbellosen und den komplizierteren Verhältnissen bei höheren Wirbeltieren. Das Zentrum liegt im Kopfmark und umfaßt sensible und motorische Neuronen des 7., 9. und 10. Hirnnerven. Jedes Ganglion innerviert eine Gruppe der Atmungsmuskeln und kann koordinierte rhythmische Bewegungen einleiten. Das Zentrum funktioniert noch, wenn die oberen Hirnteile und das Rückenmark abgetrennt sind, und nach einer medianen Trennung jede Hälfte für sich. Man kann das Zentrum in zwei oder drei Segmente teilen, und danach kann jedes seinen eigenen Rhythmus haben. Es gibt keine Stelle, deren Zerstörung die Atmung ganz aufhebt, wenn nur während der Shockwirkung das Leben durch künstliche Respiration unterhalten wird. Dagegen kann jede Verletzung am Kopfmark die ganze Atmung für einige Zeit aufheben. Diese Shockwirkung kann abgekürzt oder verhindert werden: durch gute Narkose während der Operation, durch Injektion einer der Ringer'schen ähnlichen Salzlösung in die Gefäße nach derselben, oder durch kräftige elektrische oder mechanische Reize.

*Hougardy* (18) bringt neue Beweise für die Behauptung Fredericq's (Ber. 1900. S. 87), daß die *Apnoe* auf Verminderung der *Kohlensäuretension* beruht. Zwar ist es Fredericq nicht gelungen, durch Injektion von Kohlensäure bindenden Alkalien Apnoe zu erzeugen. Nachdem jedoch Verf. in einem ersten (chemischen) Teil der Arbeit gefunden hatte, daß injiziertes Natron in der Tat mit $CO_2$ beladen ausgeschieden wird, nahm er die Versuche wieder auf, und erhielt Apnoe, wenn er eine $^1/_5$ norm. Lösung von Natron in 0,9%iger Kochsalzlösung schnell

in eine vom Herzen genügend entfernte Vene injizierte. Zu langsame Injektion macht keine Apnoe, weil sie nicht alle entstehende Kohlensäure bindet, zu schnelle Injektion reizt das Atmungszentrum durch das Natron zur Dyspnoe. Durchschneidung der Vagi ändert nichts. Verf. konnte in den Apnoeversuchen die Verminderung der Kohlensäuretension im Blute mit dem Aërotonometer nachweisen.

*Wolf* (20) liefert einen neuen umfangreichen Beitrag zu der vielbearbeiteten Frage der *respiratorischen Wirkung zentraler Vagusreizung.* Diese Frage ist als vorläufig hoffnungslos erkannt, weil die gleichzeitige Reizung aller Vagusfasern ein zu rohes Experimentiermittel ist. Da Verf. zu keinen die Frage abschließenden Ergebnissen gelangt, muß auf das Orig. verwiesen werden. (Zu tadeln ist, daß Verf. die Autorennamen sehr nachlässig schreibt, z. B. Langendorf statt Langendorff, Frédéricque statt Fredericq.)

Nach *Soprana* (23) bewirkt auch beim *Frosche* Durchschneidung der *Vagi* oberhalb des Abgangs der Laryngei Verlangsamung und Vertiefung der Atembewegungen. Bei höheren Temperaturen als 20° tritt Gruppenbildung ein. Verf. nimmt an, daß nicht allein der durch die Durchschneidung nachgewiesene Tonus von den Lungenfasern abhängt, sondern daß dieselben auch durch die Venosität des Blutes ebenso wie das Atmungszentrum erregt werden.

*Cowl & Rogovin* (25) untersuchten die Wirkung *vermehrten Sauerstoffgehalts* der Atemluft auf *dyspnoische* Tiere (Kaninchen, Katzen). Das Tier befand sich in einem geschlossenen Behälter in normaler Stellung (bei Kaninchen genügt Kopfhalter, ohne Narkose). Der Behälterraum kommunizierte mit einem modifizierten Gad'schen Aëroplethysmographen. Eine Trachealkanüle war mit einem In- und einem Exspirationsventil durch die Kastenwand hindurch verbunden, und an das Inspirationsventil konnten Flaschen mit 96%igem Sauerstoff vorgelegt werden. Im normalen Zustand ist die Atmung bei reicher Sauerstoffzufuhr nicht anders als mit atmosphärischer Luft. In der Dyspnoe dagegen bewirkt der Sauerstoff sofort eine Veränderung der Atmung mit verminderter Anstrengung und Atmungsgröße; diese Veränderung schwindet, wenn wieder Luft zugeführt wird, und läßt sich beliebig oft wiederholen. Die Dyspnoe wurde auf sehr verschiedene Arten eingeleitet: so durch Blutentziehung mit Ersatz durch warme Locke'sche Lösung, durch verengten Luftzutritt, durch Lungenaffektion, durch Kohlenoxyd und Leuchtgas, Anilinöl, Strychnin, Morphium; bei letzterem sind die Erscheinungen mannigfaltiger, worüber das Orig. nachzusehen ist.

*Kostin* (27) verweist bezüglich Mosso's Angaben über *Zwerchfelltonus* (Ber. 1903. S. 66) auf seine Auffassung (Ber. 1903. S. 67).

*Mosso* (28) hat seine Versuche über den *Tonus der Atemmuskeln* fortgesetzt (s. Ber. 1903. S. 66). Nach Durchschneidung beider Phrenici am Hunde geht das Zwerchfell in eine höhere exspiratorische Lage über, als es vorher in den Pausen zwischen den Atemzügen hatte; ähnlich ist es nach hoher Halsmarkdurchschneidung. In der Asphyxie kommt ein Stadium der Tonussteigerung vor. Durch weitere, im Orig. nachzusehende Versuche sucht Verf. zu zeigen, daß die Tonusfunktion eine gewisse Selbständigkeit und Unabhängigkeit von der Atmungsfunktion besitzt, und besondere Zentra hat. Der Tonus der Brust-

muskeln ist weniger regelmäßig als der des Zwerchfells, und hat seinerseits besondere Zentra.

*Derselbe* (29) behandelt den bekannten vorübergehenden *Atmungsstillstand bei der Erstickung,* welche er teils durch Zuklemmen der Luftröhre, teils durch Wasserstoffatmung hervorbringt, und bespricht die versuchten Erklärungen. Insbesondere verwirft er die Erklärung durch Erregung von Hemmungsnerven. Er meint, der Stillstand rühre von Lähmung des bulbären Atmungszentrums her (dies wird doch wohl schon durch den fast momentanen Eintritt des Stillstandes widerlegt; Ref.), und die Wiederaufnahme der Atmung von den spinalen Atemzentren. Nebenbei bekämpft Verf. die Annahme atmungshemmender Zentra.

*Derselbe* (30) gibt jetzt zu (vergl. Ber. 1903. S. 65 f.), daß die *Apnoe* außer durch Akapnie (verminderte Erregung des Atemzentrums durch Kohlensäuremangel) auch durch *Sauerstoffvermehrung* (Rosenthal) zu stande kommen kann. Besonders sicher erhält man sie, wenn das Tier vorher mit Wasserstoff vermischte, oder auch verdünnte Luft geatmet hat, und nun zur Sauerstoffatmung übergeht. Jedoch ist diese Apnoe stets vorübergehend, und, wie Verf. zu zeigen sucht (s. Orig.), nicht einfach durch Sauerstoffüberschuß hervorgebracht, sondern einen wesentlichen Anteil an der Wirkungslosigkeit der normalen oder verminderten Atmungsreize habe die vorhergegangene Ernährungsstörung des Zentralorgans.

*Derselbe* (31) spricht sich sehr entschieden für die selbständige Tätigkeit der *spinalen Atmungszentra* aus. Wie frühere Autoren nimmt er ganz junge Tiere, am besten Katzen, denen nach der Halsmarkdurchschneidung so lange künstliche Atmung unterhalten wird, bis der Shock vorüber ist. Die mitgeteilten Kurven sind sehr sprechend und regelmäßig. Angehängt sind Versuche über die sog. Terminalatmung und das Cheyne-Stokes'sche Phänomen.

*Derselbe* (32) hat einen Apparat für sehr schnelle und wirksame *künstliche Respiration* konstruiert, welcher die Luftwege alternierend mit Luft von 1 1/2 und von 1/2 Atmosph. Druck in Verbindung setzt. Mit diesem Apparat kann man am Hunde auch nach Durchschneidung der Vagi *Apnoe* erreichen.

*Derselbe* (33—38) macht eine große Reihe von Mitteilungen über die Wirkungen der *Luftverdünnung* im pneumatischen Kabinet und auf der Höhe des Monte Rosa, welchen folgendes zu entnehmen ist. Affen zeigen, ähnlich wie Menschen, zuerst eine schlafartige Depression, Erbrechen, Muskelschwäche, welche Erscheinungen besonders in dem Fehlen vorheriger Exzitation sich von den Wirkungen des Sauerstoffmangels und der Narkotika unterscheiden, und nach Verf. der Akapnie zuzuschreiben sind. Zugleich zeigt sich leichte Hyperämie der Lungen und Husten. Die erstgenannten Erscheinungen nehmen mit der Zeit ab. Ueber Blutgasbestimmungen s. d. 2. Teil. An Menschen und Tieren weist Verf. ferner nach, daß die bekannten Wirkungen kohlensäurereicher Luftgemische unter niedrigem Druck stark vermindert sind. Weiter verglich Verf. an verschiedenen Personen die Zeit, während welcher der Atem angehalten werden kann, unter gewöhnlichen Umständen und bei vermindertem Druck (pneumatisches Kabinet, meist aber auf dem Monte Rosa). Bei den meisten Personen ist diese Zeit im

letzteren Falle sehr vermindert (etwa auf die Hälfte), bei einigen aber kann, namentlich bei Wiederholungen, im Gegenteil eine Verlängerung stattfinden. Verf. meint, daß die einen mehr auf die Sauerstoffverminderung, andere mehr auf die Kohlensäureverminderung reagieren; die Begründung ist im Orig. nachzusehen. — Sauerstoffinhalationen wirken auf der Berghöhe stärker als in der Tiefe, also gerade umgekehrt wie Kohlensäureinhalationen; Näheres s. im Orig. — Endlich zeigt Verf. an Affen, daß die anfangs erwähnten Depressionserscheinungen in verdünnter Luft auch dann eintreten, wenn der Sauerstoffpartiardruck künstlich normal erhalten wird, also nur auf Akapnie beruhen können.

*Mosso & Marro* (39) finden, daß bei Hunden in *verdünnter Luft* die *Atemfrequenz* und *Atmungstiefe* nicht steigt, sondern sinkt, was, da die Blutgasbestimmung keine Sauerstoffverminderung aufweist, nur der Kohlensäureverminderung oder der ebenfalls nachgewiesenen Verminderung der Alkalinität des Blutes zuzuschreiben ist. *Wärmepolypnoe* tritt bei (auf der Berghöhe geborenen) jungen Tieren auch in der verdünnten Luft ein. Weiter wird gefunden, daß Sauerstoffverminderung die Polypnoe nicht hindert, wohl aber selbst geringe Kohlensäuremengen. In verdünnter Luft sind größere Kohlensäuremengen nötig, um die Polypnoe zu verhindern.

*Mosso & Galeotti* (40) teilen mit, daß auf hohen Bergen die *Alkoholwirkung* stark *vermindert* ist. (Diese Tatsache ist schon vor langer Zeit von Pöppig und v. Schlagintweit angegeben, und vom Ref. erwähnt, Arch. f. Anat. u. Physiol. 1867. S. 69 ff., und durch schnelle Abdunstung erklärt, ein Gedanke, den auch die Verff. erwähnen, aber für unwahrscheinlich halten.)

*Galeotti* (41) findet an sich und einer andern Person, daß man auf dem Monte Rosa zwischen zwei tiefen Inspirationen viel weniger oft *schlucken* kann als in Turin, aber jeder Schluck bis zum Durchspritzgeräusch weniger Zeit braucht. Verf. schließt hieraus, daß das Schluckzentrum in der verdünnten Luft rascher ermüdet, aber rascher arbeitet als sonst.

*Mosso* (42) bemerkte auf der Höhe des Monte Rosa häufig bei periodischem Atmen regelmäßige *Mitbewegungen der Extremitäten* an Menschen, und sah dasselbe an Tieren im luftverdünnten Raume. Weitere Versuche machen es wahrscheinlich, daß es eine ganze Reihe respiratorischer Zentra bis tief ins Rückenmark hinein gibt, welche eine gewisse Unabhängigkeit von einander haben, und es werden die Bedingungen der Ausbreitung der Erregung zwischen denselben erörtert.

---

## 5.

## Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w.

### Verdauungsorgane.

1) *Riegner*, Die Physiologie und Pathologie der Kieferbewegungen. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) **1904**. 98—111. (Der vorliegende Teil ist nur anatomisch.)
2) *Schreiber, J.*, Ueber den Schluckmechanismus. 8. 91 Stn. 2 Taf. Berlin, Hirschwald. 1904.

3) *Kolmer, W.*, Zur Kenntnis des Ablaufes des Schluckaktes. (Physiol. Instit. Wien.) Zentralbl. f. Physiol. **17**. 692—695.

4) *Zwaardemaker, H.*, Sur une phase réfractaire du réflexe de déglutition. Archives internat. d. physiol. **1**. 1—16.

5) *Derselbe*, Die Schluckatembewegung des Menschen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 57—64.

6) *Bottazzi, F.*, e *A. Torretta*, Azione dell' „adrenalina" sulla muscolatura longitudinale dell' esofago di Bufo vulgaris. (Labor. fisiol. Genova.) Archivio di fisiol. **1**. 325—331.

7) *Friedenthal, H.*, Beiträge zur physiologischen Chirurgik der vom Sympathikus innervierten Organe. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11**. Suppl. (Festschr. f. Pawlow.) 137—148.

8) *Frouin, A.*, et *E. Pozerski*, Section intra-thoracique des pneumogastriques, chez le chien, par voie abdominale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **I**. 203—204. (Nur Verfahren angegeben.)

9) *Strehl, H.*, Ueber die Nerven der Bauchhöhle, insbesondere den Plexus coeliacus, und ihren event. Einfluß auf die Pulsfrequenz bei Peritonitis. (Chirurg. Klin. Königsberg.) Arch. f. klin. Chir. **75**. 47 Stn. Sep.-Abdr. (Von wesentlich klinischem Interesse.)

10) *May, W. P.*, The innervation of the sphincters and musculature of the stomach. (Physiol. labor. London.) Journ. of physiol. **31**. 260—271.

11) *Arbekoff, P. A.*, Ueber die Bedingungen des Rücktrittes der Darmflüssigkeiten (Galle, pankreatischer Saft und Darmsaft) in den Magen. (Pawlow's Labor. St. Petersburg.) Dissert. 1904. Russisch.

12) *Kaznelsohn, L.*, Normale und pathologische reflektorische Erregbarkeit der Duodenalschleimhaut. (Pawlow's Labor. St. Petersburg.) Dissert. St. Petersburg 1904. Russisch.

13) *Cannon, W. B.*, The passage of different food-stuffs from the stomach. Amer. journ. of physiol. **10**. XVII—XIX.

14) *Derselbe*, The emptying of the human stomach. Amer. journ. of physiol. **10**. XIX.

15) *Derselbe*, The passage of different food-stuffs from the stomach and through the small intestine. (Physiol. labor. Harvard med. school.) Amer. journ. of physiol. **12**. 387—418. (S. d. 2. Teil.)

16) *Magnus, R.*, Versuche am überlebenden Dünndarm von Säugetieren. (Pharmakol. Instit. Heidelberg.) Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 123—151, 349—363, **103**. 515—524, 525—540.

17) *Prutz, W.*, und *A. Ellinger*, Ueber die Folgen der Darmgegenschaltung. II. (Med.-chem. Labor. Königsberg.) Arch. f. klin. Chir. **72**. 34 Stn. 1 Taf. Sep.-Abdr.

18) *Kuliabko, A. A.*, und *J. J. Alexandrowitsch* (Dochewsky), Einige Beobachtungen über die Wirkung der Heilmittel und Gifte auf die Bewegung des ausgeschnittenen Darmes bei Säugetieren. (Vorläufige Mitteilung.) Russkj Wratsch. 1904. Nr. 25. S. 897. Russisch.

19) *Dieselben*, Einige Beobachtungen über die Wirkung verschiedener Substanzen auf die automatischen Bewegungen des isolierten Darmabschnittes der Warmblüter. (Physiol. Labor. Tomsk.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 277—281.

20) *Elliott, T. R.*, and *E. Barclay-Smith*, Antiperistalsis and other muscular activities of the colon. (Physiol. labor. Cambridge.) Journ. of physiol. **31**. 272—304.

21) *Elliott, T. R.*, On the innervation of the ileo-colic sphincter. (Physiol. labor. Cambridge.) Journ. of physiol. **31**. 157—168.

22) *Krylow, N. W.*, Ueber den Einfluß des Morphins auf die Fortbewegung des festen Magendarminhaltes hungernder Kaninchen. Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 287—304.
23) *Weisz, D.*, Das Gesetz der Arbeit der Dickdarmmuskulatur. I. Allg. Tl. M. 2 Taf. Prag, Calve. 1904.*
24) *Mac Callum, J. B.*, Ueber die Wirkung der Abführmittel und die Hemmung ihrer Wirkung durch Kalziumsalze. (Physiol. Labor. Berkeley, California.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 421—432.
25) *Müller, Alb.*, Beiträge zur Kenntnis von den Schutzeinrichtungen des Darmtraktes gegen spitze Fremdkörper. (Physiol. Instit. Wien.) Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 206—216.
26) *Courtade, D.*, et *J. F. Guyon*, Action motrice du pneumogastrique sur la vésicule biliaire. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **I**. 313—315.
27) *Dieselben*, Action motrice du pneumogastrique sur la vésicule biliaire. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1358—1360.
28) *Heger, F.*, Contribution à l'étude expérimentale des fonctions du grand épiploon. Trav. d. l'Instit. Solvay, Bruxelles. **6**. 79—106.

Harn- und Geschlechtsorgane.

29) *Schaeffer, O.*, Ueber die Blutversorgung der Gebärmutter vor und während des Geburtsbeginns etc. Arch. f. Gynäkol. **71**. 48 Stn. Sep.-Abdr.
30) *Derselbe*, Ueber die Blutversorgung des sich kontrahierenden Uterus. Monatsschrift f. Geburtsh. **19**. 808—815. Sep.-Abdr. (Wesentlich von geburtshilflichem Interesse.)
31) *Kurdinowski, E. M.*, Expériences physiologiques et pharmacologiques sur la matrice isolée. (Labor. de pharmacol. St.-Pétersbourg.) Archives internat. d. physiol. **1**. 359—363.
32) *Derselbe*, Physiologische und pharmakologische Versuche an der isolierten Gebärmutter. Zentralbl. f. Physiol. **18**. 3—7.
33) *Derselbe*, Physiologische und pharmakologische Versuche an der isolierten Gebärmutter. (Pharmakol. Labor. St. Petersburg.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. Suppl. 323—386. Taf. 8, 9.

---

Verdauungsorgane.

*Schreiber* (2) sucht im ersten Teile seiner Monographie über den *Schluckakt* (vergl. auch Ber. 1901. S. 91) die Annahme von Kronecker & Meltzer zu widerlegen, daß die mit Lufttransmissionskapseln in Pharynx und Oesophagus gewonnenen Signale als „Spritzmarken“ anzusehen seien. Es handle sich dabei lediglich um allgemeine (Schluck-) Druckmarken. — Im zweiten Teil wird zunächst nachzuweisen versucht, daß der Schluckakt kein Spritzvorgang ist. Zu diesem Zwecke verwertet Verf. „Schluckautogramme“, welche an Seidenfäden hängende Bissen (mit Butter bestrichene kleine Luftkapseln, Wurststückchen, in kleinem Kondomsäckchen frei bewegliches Wasser) auf ihrem Wege durch die Mundrachenhöhle, Speiseröhre bis in den Magen auf dem berußten Papier einer rotierenden Trommel selbst niederschreiben. Es zeigt sich, daß von einem einzelnen oder hauptsächlichen Schluckmuskel

nicht die Rede sein kann und prinzipielle Differenzen in der Beförderungsweise von flüssigen und festeren Massen nicht bestehen. Alle Ingesta werden vielmehr auf die gleiche Weise, nämlich vermittels des durch die Gesamtheit der Schluckmuskeln im luftdicht abgeschlossenen Mundrachenraume bewirkten Schluckdruckes aus dem (bukkalen) Schluckatrium in den Pharynx, den Schluckventrikel gepreßt; aus diesem, wesentlich unter dem Druck der Konstriktoren, in den Anfangsteil der Speiseröhre; von hier aus gelangen dieselben vermittels der im Hals und Brustteile des Oesophagus verschieden geschwindigen Peristaltik in ca. 5 sek nach Schluckbeginn bis zur *Epikardia;* diese preßt sie nach einer Pause von 0,3—0,5 sek innerhalb weiterer ca. 2—4 sek in den Magen hinein. Unter „Epikardia" versteht Verf. den untersten ca. 4 bis 5 cm betragenden Oesophagusabschnitt, dessen funktionelle Selbständigkeit durch experimentelle Tatsachen dargetan wird, mit welchen klinische und bezw. pathologisch-anatomische Beobachtungen in Uebereinstimmung sich befinden. Die Epikardia greift danach in den Schluckmechanismus am Ende der Schluckbahn in ungefähr demselben Sinne ein, wie die Constrictores pharyngis im Anfang derselben. — Der dritte Teil enthält Untersuchungen über die Schluckkraft der einzelnen Abschnitte, ebenfalls mit Hilfe von an Seidenfäden hängenden, aber mit Gewichten belasteten „natürlichen Bissen" ausgeführt. Belastungen von nur 1 bis 2 g genügen schon, um einen Bissen, einen Trunk Wasser vom bukkopharyngealen Schluckraume aus unverschluckbar zu machen. Belastungen von 1—5 g genügen, um die Fortbewegung des Trunks oder Bissens im Oesophagus zu verlangsamen, resp. zu unterbrechen; 5—10 g, um dieselbe beinahe unmöglich zu machen. Sehr viel größer erweist sich die Kontraktionskraft der Speiseröhre. Dieselbe beträgt in der Pars thoracica bis 100 g, in der Pars colli und Epicardia bis 350 g.

*Kolmer* (3) legte bei Kaninchen eine Strecke des Oesophagus am Halse frei und verzeichnete die *Schluckbewegung* an zwei Stellen mittels zwei in die Muskelschicht eingehakter Fäden, die an Tambours angriffen. Schluckakte wurden vom Munde aus, oder durch Kitzeln des Kehlkopfinneren, oder durch Reizung des Laryngeus sup. eingeleitet. Wurde dann die Schleimhaut des Oesophagus durch Kokaintampons vollständig unempfindlich gemacht, so verlief trotzdem der Schluckakt völlig ungestört, und ebenso, wenn nach Mosso der Oesophagus quer durchschnitten wurde. Die Sensibilität des Oesophagus hat also keinen Anteil am Zustandekommen des wellenförmigen Ablaufs, und ebensowenig ist dasselbe an die Kontinuität des Rohres gebunden; vielmehr ist anzunehmen, daß das Schluckzentrum sukzessive die Fasern für die einzelnen Muskelabschnitte erregt.

In der Mitteilung von *Zwaardemaker* (4) werden zunächst einige auf Registrierung der Kehlkopf- und Zungenbewegung beruhende Angaben über den *Schluckakt* von Tieren gemacht, welche im Orig. nachzusehen sind. Schluckbewegung ruft Verf. hervor durch kurze tetanische Reizung des Laryngeus sup. (20—40 Induktionsschläge p. sek, Dauer 0,2—0,15 sek). Der Schluck erfolgt meist nach 0,2—0,6 sek. Wird die Reizung rhythmisch wiederholt, so hängt es vom Intervall ab, ob jede Reizung Schlucken bewirkt. Es zeigt sich (ähnlich wie Verf. mit Lans für den Lidreflex gefunden hat) nach jedem Reflex eine *refraktäre Phase.* Damit ein Erfolg des zweiten Reizes eintritt, muß derselbe

mindestens 3 sek nach dem Beginn, oder 1 sek nach dem Ende des ersten stattfinden. Auch Summationserscheinungen sind angedeutet. Bei permanentem Tetanisieren erfolgt eine Reihe von Schluckakten in immer größerem Intervall. Auch wenn der zweite Reiz den anderen Laryngeus trifft, zeigt sich das Refraktärstadium; dasselbe hat also nicht in der zentripetalen Reflexbahn seinen Sitz. Verf. scheint die Unmöglichkeit, viele Male hintereinander leer zu schlucken (welche meist von Erschöpfung des Speichelvorrats hergeleitet wird), mit dem Refraktärstadium in Zusammenhang zu bringen.

*Derselbe* (5) konnte die von Steiner 1883 bei Tieren beobachtete *Schluckatmung* auch am *Menschen* konstatieren, indem er einen Fall von umfangreicher Rippenresektion benutzte. Zur Aufzeichnung der Atmung konnte hier ein Transmissions-Phrenograph benutzt werden. Gleichzeitig wurde auch die Bewegung des Epigastriums und die Thoraxzirkumferenz registriert. Zur Beobachtung der Schluckatmung wurde der Schluckakt durch ein Nasenröhrchen verzeichnet, welches den Luftdruck im Rhinopharynx, und die beim Schlucken hier eintretende Verdünnung, durch einen Pantographen angibt. An der Zwerchfellkurve sieht man, wenn das Schlucken wie gewöhnlich in der Exspiration stattfindet, eine Verlängerung derselben, mit Einschiebung einer leichten, aber deutlichen Inspirationsbewegung ($^1/_7$—$^1/_9$ der gewöhnlichen). Wenn man auf Kommando in der Inspiration schlucken läßt (spontan geschieht es stets in der Exspiration), so wird die Inspiration weniger vollständig, und in der folgenden Exspirationsphase tritt eine Schluckinspiration ein. Auch wenn bei angehaltenem Atem das Schlucken erfolgt, ist die Schluckatmung vorhanden. Die für die Schluckinspiration zur Verfügung stehende Luftmenge ist wahrscheinlich die nach Kindermann (Ber. 1903. S. 71) im Pharynxraum vorhandene.

Ueber Schlucken vergl. auch Eykman, unten S. 98.

Nach *Bottazzi & Torretta* (6) macht *Adrenalin* am Oesophagus von Kröten Verlust des Tonus; die rhythmischen Kontraktionen können geschwächt oder verstärkt sein.

*May* (10) teilt Versuche an Hunden, Katzen, Kaninchen und Affen über die *Innervation des Magens* mit. Zwei mit Wasser unter 4—5 cm Druck gefüllte und mit Pistonrekordern kommunizierende Ballons wurden durch Kardia, resp. Pylorus, in den Fundus und das Antrum eingeführt. Bei Vagusreizung wurde zur Ausschließung der Herzwirkung Atropin gegeben. Durchschneidung der Vagi änderte nichts an den spontanen Bewegungen. Vagusreizung, besonders links, ergab am Antrum vorübergehenden Stillstand, dann Verstärkung der Bewegungen und erhöhten Tonus. Es wird also bestätigt, daß der Vagus hemmende und verstärkende Fasern enthält, erstere mit kürzerer Latenzzeit. Dagegen konnte, im Gegensatz zu andern Autoren, irgend ein direkter Einfluß der Splanchnici nicht nachgewiesen werden. Auf die beiden Sphinkteren wirkt der Vagus genau so wie auf den Magen selbst. Die Angaben über Rindenbezirke für die Magenbewegungen (Bechterew u. A.) konnten nicht bestätigt werden.

[*Arbekoff* (11) studierte die Wirkung der Reizung der Duodenal- und Dünndarmschleimhaut auf die *reflektorische Schließung des Pylorus.* Es wurde an 3 Hunden experimentiert; der eine hatte eine Magenfistel und Duodenalfistel, die zwei anderen eine Magenfistel und eine Thiry-

Vella'sche Fistel des Anfangsteils des Dünndarmes. Man goß 200 cm³ Wasser in den Magen und bestimmte nach Verlauf von 20 Minuten die Quantität der aus der Magenfistel austretenden Wasserreste. Dieses Kriterium des Pylorusschlusses wurde dann weiter in derselben Weise benutzt und geprüft nach Einführen verschiedener Agentien in die eingangs genannten Darmanteile. Wird Provenceröl oder Seife durch die Fistelgänge eingegossen, so wird immer ein Reflex auf den Pylorus im Sinne eines Schlusses konstatiert. Die nähere Analyse des Vorgangs macht es wahrscheinlich, daß dabei die Spaltungsprodukte des Oels und der Seife von der Darmschleimhaut absorbiert werden, wodurch eine reflektorische safttreibende Wirkung auf die Magenschleimhaut ausgeübt wird, der sezernierte Magensaft tritt dann in den Darm und wirkt als Reiz für den reflektorischen Schluß des Pylorus. Im Einklange mit dieser Vorstellung von den in Rede stehenden Vorgängen befinden sich die Versuche mit Eingießen von Salzsäurelösungen resp. Magensaft anderer Hunde in die Thiry-Vella'schen Fisteln: man erhält starken Pylorusschluß. Es gesellt sich aber hier eine neue Erscheinung hinzu: es wirkt nämlich die Säure als starker Reiz, der reflektorisch die Tätigkeit der Leber, des Pankreas und der Darmdrüsen anregt; es sammeln sich deshalb alkalische Flüssigkeiten (Galle, Pankreas- und Darmsaft), die die Säure neutralisieren, wodurch der Pylorus geöffnet wird, und der Darminhalt kann in den Magen gelangen.

*Kaznelsohn* (12) experimentierte an Hunden mit einer *Magenfistel* und einer *Duodenalfistel* nach Thiry-Vella. Es wurden im normalen und im pathologischen Verdauungszustande des Hundes verschiedene Agentien durch das Duodenum durchgespült und gleichzeitig die motorische Tätigkeit des Magens beobachtet (zum Teil mit graphischer Registration). Im nüchternen Zustande des Hundes läßt sich eine Gesetzmäßigkeit der Magenbewegungen beobachten. Dauert die Beobachtung 6—7 Stunden, so bemerkt man 3—4 Tätigkeits- und ebenso viele Ruheperioden der Magenbewegungen. Jede Tätigkeitsperiode besteht aus 5—12 einzelnen Magenkontraktionen. Wird die Duodenalschleimhaut mit 0,1%iger HCl im Laufe von 10 min durchgespült, so tritt eine regelmäßig auftretende Sistierung der Magenbewegungen ein. ½—1 Stunde nach der Durchspülung treten wiederum normale Bewegungen ein. 0,1%ige HCl wird vom Verf. als normaler Reiz angesehen. Wird zur Durchspülung 0,5%ige HCl genommen, so schwinden die Bewegungen ebenfalls für eine Zeit lang, um darauf mit anormalem Charakter aufzutreten. Der anormale Charakter wird durch ⅓%ige Soda beseitigt. Samojloff.]

*Magnus* (16) beobachtete ausgeschnittene *Dünndarmstücke* von Säugetieren in körperwarmer Locke-Ringer'scher Lösung, durch welche beständig Sauerstoffblasen gingen. Graphische Registrierung wurde, meist nach dem Suspensionsverfahren, verwendet. Die sog. Pendelbewegungen (alle 5—7 sek) erscheinen beim Katzendarm sowohl an der Längs- als an der Ringmuskulatur auf langsame (20—30 sek) und hohe Tonusschwankungen aufgesetzt; letztere werden durch viele Einwirkungen, z. B. Atropin, beseitigt; am Kaninchendarm fehlen sie ganz. Die bekannte Reflexwirkung lokaler mechanischer oder chemischer Reizung (oberhalb Kontraktion, unterhalb Erschlaffung, Nothnagel, Bayliss & Starling) zeigt sich auch am isolierten Darm, ist also nicht

durch äußere Nerven bedingt; ausnahmsweise kann auch beiderseits Erschlaffung eintreten. Erstickung (Abstellen der Sauerstoffzufuhr) macht an der Ringmuskulatur langsame Tonuszunahme und Schwächung des Pendelns, an der Längsmuskulatur nimmt umgekehrt der Tonus ab, und das Pendeln kann verstärkt und verlangsamt werden. Mäßige Erhöhungen des Innendrucks wirken zwar nicht ganz regelmäßig, bewirken aber im allgemeinen Abnahme der Bewegungen; über 40 cm Wasserdruck bewirkt rhythmische Längskontraktionen; 40 cm sind ungefähr die obere Grenze, welche die Bewegung noch überwinden kann, also die absolute Kraft des Darmes. Die Bewegungen bestehen bei Temperaturen zwischen 14—15 und 49 (Katze), resp. 47° (Kaninchen); die Frequenz steigt sehr ausgesprochen mit der Temperatur, und hat ihr Optimum bei Körpertemperatur. In gleichem Sinne, aber mehr treppenförmig, ändert sich der Tonus. Bei 45—46° treten lebhafte „Wärmekontraktionen" auf, bei noch höherer Temperatur ein Wärmestillstand in ausgesprochenem Tonus, während der Kältestillstand bei erschlafftem Darme eintritt.

Die folgende Abteilung betrifft den Einfluß der *Darmplexus* auf die Bewegung. Verf. schnitt Darmstücke gegenüber dem Mesenterialansatz der Länge nach auf; die so gewonnene Darmplatte verhielt sich in der Lösung ganz wie normaler Darm. An solchen Platten von Katzendarm kann man leicht die Schleimhaut mit der Submukosa von der Muskularis (mit Serosa) abziehen; letztere verhält sich dann in der Ring- und Längsmuskulatur ganz wie sonst. Die Bewegungen rühren also sicher weder von Schleimhautreizen, noch vom Meissner'schen Plexus der Submukosa her. Weiter kann man auch die Ringmuskelschicht von der Längsmuskelschicht trennen, ohne daß erstere ihre Kontraktilität auf direkte Reize verliert; der Auerbach'sche Plexus bleibt dabei an der Längsmuskelschicht. Die Ringmuskelschicht zeigt hiernach niemals automatische Bewegungen, wohl aber die Längsmuskelschicht, und zwar von um so normalerem Typus, je weniger der Plexus geschädigt ist. Verf. schließt hieraus gegen Engelmann u. A., daß die spontane Darmbewegung nicht myogen, sondern vom Plexus myentericus abhängig ist.

Die 3. Mitteilung behandelt die *Erregungsleitung.* Zunächst zeigt Verf., daß an einer aufgeschlitzten Katzendarmschlinge zwei einander entsprechende Punkte beider Ränder, welche behufs Ringmuskelschreiben mit zwei Schreibhebeln verbunden sind, bei den Spontanbewegungen genau identische Kurven liefern. Dies ist auch dann noch der Fall, wenn durch verschiedene, im Orig. nachzusehende Versuchsweisen, bei welchen auch künstliche Reize zu Hilfe genommen wurden, sowohl die Schleimhaut mit dem Meissner'schen als die Längsmuskelschicht mit dem Auerbach'schen Plexus lokal abgetrennt ist, während Durchschneidung der Ringmuskelschicht selbst die Reizleitung aufhebt; letztere ist also in der Ringmuskelschicht, also wohl auch in der Längsmuskelschicht, von den Plexus unabhängig. Trotzdem hält sie Verf. nicht für rein muskulär, da die Muskelschichten ein dichtes Nervennetz enthalten.

Im 4. Teile zeigt Verf. zunächst, daß ein aus der bloßen Ringmuskelschicht bestehender aufgeschlitzter Ring sich gegen Reize genau so verhält, wie die von P. Schultz untersuchten Froschmagenstreifen (vergl. Ber. 1903. S. 29), insbesondere sich tetanisieren läßt und kein

Refraktärstadium aufweist. Ganz anders verhalten sich Muskelstreifen mit dem Auerbach'schen Plexus, also ringförmige, aufgeschlitzte Streifen aus dem ganzen Darme oder der bloßen Längsmuskelschicht, oder Längsstreifen des ganzen Darmes. Hier bewirken künstliche elektrische oder mechanische Reizungen während der spontanen Rhythmik oder in Pausen derselben niemals Tetanus, und Reize, welche auf der Höhe einer Kontraktion oder im Beginn der Erschlaffung einwirken, sind ohne Effekt, also existiert ein durch die Zentra bedingtes *Refraktärstadium.* In Bezug auf die Effektgrößen ließ sich keine weitere Analogie mit dem Herzen nachweisen. Bemerkenswert ist, daß die Dauer der Refraktärperiode bei Körpertemperatur etwa 4—5 sek beträgt, während (s. oben) die Pendelkontraktionen 5—6 sek dauern. Ebenso gehen bei anderen Temperaturen zwischen 38 und 21$^0$ beide Dauern genau parallel. Sehr merkwürdig ist der Schluß, zu welchem die Erscheinungen zu zwingen scheinen, daß die Muskeln selbst, auf welche ja bei Gegenwart der Zentren der Reiz zugleich direkt wirkt, durch Einwirkung der Zentra refraktär werden; hiernach würden auch gewisse am Herzen gezogene Schlüsse der Revision bedürfen.

*Prutz & Ellinger* (17) hatten in einer früheren Arbeit (Ber. 1902. S. 247), wie schon vor ihnen Kirstein (Ber. 1889. S. 98) und Mall (Ber. 1893. S. 88), beobachtet, daß bei *Gegenschaltung eines Darmstückes* an dessen oberem Ende eine Dilatation und die Erscheinungen der Darmstauung entstehen. Die Versuche werden jetzt auch auf den Dickdarm ausgedehnt, die Einflüsse der Länge und Lage des gegengeschalteten Darmstücks näher erörtert, und die Gründe, welche für die Annahme einer wahren Antiperistaltik zu sprechen schienen, widerlegt. In einem Falle konnte die entgegengesetzte Fortpflanzungsrichtung des normalen und des gegengeschalteten Darmstückes unter Einwirkung von Pilokarpin im warmen Kochsalzbade direkt beobachtet werden.

*Elliott & Barclay-Smith* (20) beschreiben, zum Teil mit Abbildungen, das *Kolon* und *Coecum* verschiedener Säugetiere (Katze, Ratte, Meerschweinchen, Kaninchen, Hund, Igel, Frettchen — beide letztere haben kein Coecum), und beobachten deren Bewegung und Innervation. Man kann folgende Vorgänge unterscheiden: 1. rein myogene lokale Antiperistaltik, welche den zu schnellen Durchgang des Futters verhindert; sie beginnt stets am analen Ende eines durch den Inhalt erweiterten Abschnitts; 2. die geordnete Peristaltik zur regulären Beförderung des Inhalts vom Magen zum After: ebenfalls autochthone, durch den Muskel- und Nervenapparat der Wand vermittelte Reaktion auf Inhaltseinflüsse und sympathisch hemmbar; 3. kräftige Kontraktionen zur Entleerung des Endreservoirs, zentralen Ursprungs und durch die Beckennerven vermittelt. Das Gesetz der gekreuzten Innervation wird, in Uebereinstimmung mit Langley & Anderson, verworfen; die Sakralnerven bewirken im Endteil des Kolon Kontraktion der Längs- und der Quermuskeln. Auf das Coecum erstreckt sich ihre Wirkung nicht. Hemmungsfasern für das Coecum und das ganze Kolon führen die N. mesenterici inf.

*Elliott* (21) weist darauf hin, daß der *Iliozökalverschluß* nicht durch eine Klappe (kaum beim Menschen), sondern durch einen *Sphinkter* bewirkt wird, dessen Verhalten er an Katzen durch ein eingeführtes, mit Wasser gefülltes und mit einem Tambour kommunizierendes, un-

elastisches Röhrchen (Jugularvene vom Hunde) untersuchte. Splanchnikusreizung macht starke Kontraktion, welche 30 cm Wasserdruck überwinden kann (der Mesentericus inf. ist unwirksam); die Zellübertragung findet im Plexus solaris statt (Nikotinversuch); die Fasern entspringen hauptsächlich aus dem 13. Brust- und dem 1. und 2. Lumbarnerven. Vagusreizung ist wirkungslos, wenn die Herzwirkung durch Atropin ausgeschlossen ist. Adrenalin, ebenso Aortenkompression, macht starke Kontraktion, rein peripherischen Ursprungs. Der Tonus des Sphinkter läßt nach Durchschneidung der Mesenterici sup. allmählich nach, und es stellen sich rhythmische Kontraktionen ein, von stärkeren Zusammenziehungen unterbrochen. Die Ergebnisse sind total verschieden von denjenigen von Katz & Winkler für den Hund (Ber. 1902. S. 89).

Aus der Arbeit von *Krylow* (22) über das Verhalten der *Mageninhalts-* und *Blinddarminhaltsmenge* bei hungernden Kaninchen kann hier nur angeführt werden, daß, wenn das Kotfressen durch einen Maulkorb verhindert wird, das normale Verhältnis beider Inhalte, welches annähernd gleich ist, sich zu Ungunsten des Blinddarms verschiebt, während ohne Maulkorb es durch Kotfressen unterhalten wird. Ueber Einzelheiten und die Beziehung des Morphins zu diesen Vorgängen s. d. Orig.

*Alb. Müller* (25) verfolgte das von A. Exner beobachtete Verhalten *spitzer Fremdkörper* im *Darm* weiter (vergl. Ber. 1902. S. 89). Das Hauptergebnis ist, daß bei Katzen (auch einige Hunde) die in Gelatinekapseln eingeführten Nadeln auch dann keine Darmverletzung machen, wenn 1—3 Wochen vorher beide Vagi unter dem Zwerchfell durchschnitten sind oder der Plexus solaris exstirpiert ist; die Schutzreaktionen müssen also auf Gebilden der Darmwand selbst beruhen. Nicht bloß mit der Spitze abwärts gerichtete Nadeln kehren sich um, sondern auch umgekehrt gelagerte, wenn auch in geringerer Anzahl. Auch Nadeln, welche wegen zu großer Länge (25 mm) sich nicht umdrehen können, passieren den Darm, ohne ihn zu verletzen. Ob die von Exner beschriebene lokale Reaktion (Dellenbildung etc.) durch Ausschaltung der äußeren Nerven beeinträchtigt wird, ließ sich nicht sicher entscheiden.

Nach *Courtade & Guyon* (26) wird die *Gallenblase* nicht ausschließlich vom Sympathikus motorisch innerviert, sondern auch vom *Vagus*. Die Kontraktionen wurden beim Hunde durch einen eingeführten Ballon registriert; das Abdomen ist weit geöffnet, um Täuschung durch Einfluß von Magenbewegungen auszuschließen; stets tritt auf Vagusreizung Steigen des Manometers ein, und bleibt aus, wenn die Blase durch quetschende Ligatur des Ductus cysticus entnervt wird.

*F. Heger* (28) schreibt dem *großen Netz* eine mehrfache Bedeutung zum Schutz des Abdomens zu, auf Grund folgender Beobachtungen, welche zum Teil schon von Ecclès, Durham, Milian, Roger und de Renzi gemacht sind. Das Netz schiebt sich in eine Bauchwunde hernienartig vor, und zwar lediglich infolge verstärkter Zwerchfellkontraktion (Milian hatte eine eigene Kontraktilität des Netzes behauptet). Injiziert man an vielen Stellen in die Bauchhöhle eine Suspension von Ruß oder Farbstoffen in Kochsalzlösung, so injizieren sich damit die Lymphgefäße des Netzes, während Peritoneum und Gekröse keine Veränderung zeigen;

Peritonitis tritt nicht ein; das Netz scheint also die Peritonealhöhle von feinen Fremdkörpern u. dergl. befreien zu können. Nimmt man Eisenfeile, so reicht dieser Schutz nicht aus, sie dringt wenig in das Netz ein, das sich entzündet, und durch Magenbewegungen einreißen kann. Auch größere Fremdkörper werden, wie besonders Versuche mit Röntgendurchstrahlung lehren, vom Netz (in einer nicht ersichtlichen Weise) gesammelt, und ihre Abkapselung befördert. (Manches ist dem Ref. unklar geblieben.)

---

### Harn- und Geschlechtsorgane.

*Kurdinowski* (33) beobachtete den ausgeschnittenen *Uterus* von Kaninchen bei künstlicher Zirkulation warmer sauerstoffreicher Lockescher Flüssigkeit. Die Kanüle wird nach Laparotomie in die Aorta eingebunden, und erst nach Verdrängung des Blutes der Uterus unter den nötigen Unterbindungen exzidiert und in eine feuchte Kammer gebracht. Ein in den Uterus eingeführter, mit Wasser gefüllter Gummiballon dient zur Registrierung der Bewegungen; außerdem werden, da die Hörner und infolgedessen die Lig. lata sich viel lebhafter bewegen als der Körper, noch andere Methoden zu Hilfe genommen (Inspektion, Suspension), obwohl der Körper die Hornbewegung großenteils mit registriert. Das Organ kann nach dem Versuch in einem Gefäß mit kalter Locke'scher Lösung aufbewahrt, und noch am 2., ja 3. Tage durch die Zirkulation wiederbelebt werden. Verf. beschreibt die mannigfachen Spontanbewegungen, besonders der Hörner, welche meist peristaltischen Charakter haben. Am schwangeren Uterus, besonders in der zweiten Hälfte, sind sie weit lebhafter. Großen Einfluß hat natürlich die Temperatur, und zwar im gewöhnlichen Sinne; außerdem machen plötzliche Schwankungen, positive und negative, Verstärkung. Durch Hitze und Kälte kann ein tetanischer Effekt entstehen. Ueber mechanische Reizung, Ermüdung, Reizsummation etc. s. d. Orig. An zwei Uteris konnte Verf. den ganzen Geburtsakt am isolierten Uterus verfolgen, der genauer beschrieben wird. Der pharmakologische Teil der Arbeit muß hier unberücksichtigt bleiben.

---

## 6.

## Statik. Lokomotion. Stimme. Sprache.

### Statik. Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmen.

1) *Fick, R.,* Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke unter Berücksichtigung der bewegenden Muskeln. 1. Teil. Anatomie der Gelenke. 8. 512 Stn. Jena, Fischer. 1904.

2) *Fischer, O.,* Physiologische Mechanik (Bewegungsphysiologie). Enzyklop. d. math. Wissenschaften. IV. 2. II. H. 1. 62—126. Sep.-Abdr.

3) *Kahn, R. H.,* Ueber die Bedeutung des elastischen Gewebes als Sehnen quergestreifter Muskeln. (Physiol. Instit. Prag.) Zentralbl. f. Physiol. **17.** 745—750.

4) *Biedermann, W.,* Studien zur vergleichenden Physiologie der peristaltischen Bewegungen. (Physiol. Instit. Jena.) Arch. f. d. ges. Physiol. **102.** 475—542.

5) *Bohn, G.*, Les mouvements hélicoïdaux des annélides. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. I.** 241—243.
6) *Oestergren, Hj.*, Ueber die Funktion der Füßchen bei den Schlangensternen. Biol. Zentralbl. **24.** 559—565.
7) *Einthoven, W.*, Sur la précision et la sureté des mouvements de la main. (Labor. de physiol. Leyden.) Archives internat. d. physiol. **1.** 72—77.
8) *Manouvrier, L.*, Les fonctions du muscle du fascia lata. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. I.** 510—513. (S. Orig.)
9) *Breuillard, Ch.*, Étude physiologique et médicale sur la marche et sur un moyen mécanique de la faciliter. Paris, Maloine. 1904.*
10) *Fischer, O.*, Der Gang des Menschen. VI. Ueber den Einfluß der Schwere und der Muskeln auf die Schwingungsbewegung des Beins. Abhandl. d. Sächs. Ges. d. Wissensch. Math.-phys. Kl. **28.** 531—618. Taf. 1—3.
11) *Jendrássik, E.*, Weitere Beiträge zur Lehre vom Gehen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** Suppl. 287—322.
12) *Bowen, W. P.*, Changes in heart-rate, blood-pressure, and duration of systole resulting from bicycling. (Physiol. labor. Michigan.) Amer. journ. of physiol. **11.** 59—77.
13) *Berg, W., R. du Bois-Reymond* und *L. Zuntz*, Ueber die Arbeitsleistung beim Radfahren. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** Suppl. 20—50.
14) *Bull, L.*, Application de l'étincelle électrique à la chronophotographie des mouvements rapides. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 755—757.
15) *Derselbe*, Mécanisme du mouvement de l'aile des insectes. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 590—592.
16) *du Bois-Reymond, R.*, Vom Schwimmen des Menschen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 383—384. (Erst nach ausführlicher Mitteilung zu referieren.)
17) *Müller, Franz*, Ueber den Energieaufwand beim Schwimmen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 565.
18) *Jaeger, A.*, Die Physiologie der Schwimmblase der Fische. Biol. Zentralbl. **24.** 129—142. (Aufrechterhaltung der im Ber. 1903. S. 77, 298 referierten Angaben gegenüber Thilo, biolog. Zentralbl. **23.**)

## Kehlkopf. Stimme.

19) *Schultz, P.*, Die Beteiligung des Sympathikus an der Kehlkopfinnervation. Arch. f. Laryngol. **16.** 10 Stn. Sep.-Abdr.
20) *Schultz, P.*, und *Dorendorf*, Ueber die zentripetale Leitung des Nervus recurrens. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. Laryngol. **15.** 24 Stn. Sep.-Abdr.
21) *Eykman, P. H.*, Die Bewegung der Halsorgane (beim Kopfbeugen, Anstrengen, Bauchpressen und Glottisschließen). Arch. f. d. ges. Physiol. **105.** 536—540.
22) *François-Franck, Ch. A.*, Explorations graphiques et photographiques simultanées des mouvements intrinsèques du larynx. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. I.** 960—964.
23) *Bukofzer, M.*, Ueber den Einfluß der Verengerung des Ansatzrohres auf die Höhe des gesungenen Tones. Arch. f. Ohrenheilk. **61.** 104—115.
24) *Derselbe*, Die Hygiene des Tonansatzes etc. Arch. f. Laryngol. **15.** 34 Stn. Sep.-Abdr.

## Sprache. Reproduktion der Sprachlaute.

25) *Eykman, L. P. H.*, De registratie der bovenlipbeweging. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht (5) **5.** 30—40.

26) *Verschuur, A.*, Zur Charakteristik der Vokale eines niederländischen Dialekts. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht (5) **5**. 15—29. (S. Ber. 1902. S. 97.)
27) *Scripture, E. W.*, Ueber das Studium der Sprachkurven. Ann. d. Naturphilos. **4**. 28—46. Sep.-Abdr.
28) Bericht über die Arbeiten der Kommission für ein Phonogramm-Archiv. Oestr. Akad. 6 Stn. Sep.-Abdr.
29) *Exner, S.*, II. Bericht über den Stand der Arbeiten der Phonogramm-Archivs-Kommission. Sitzg. d. Oestr. Akad. v. 11. Juli 1902. 30 Stn. Sep.-Abdr.
30) *Hauser, Fr.*, Ueber einige Verbesserungen am Archiv-Phonographen. Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. 3. Abt. **112**. 1397—1406. Sep.-Abdr.

---

## Statik. Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmen.

[*Biedermann* (4) gibt zahlreiche detaillierte Beobachtungen über das *peristaltische Kriechen* bei Lumbricus und Hirudo, bezüglich deren auf das Orig. verwiesen werden muß. Bei Würmern, deren Vorderende abgeschnitten war, gelang es Verf. jederzeit, peristaltische und antiperistaltische Bewegungen auszulösen. Auf die durch künstlichen Zug herbeigeführte Verdünnung folgt zunächst eine noch weitere Kontraktion der Ringmuskelschicht, der erst dann die der Längsmuskeln folgt, und zwar bei eng begrenztem mechanischen Reiz eine begrenzte (reflektorische) Kontraktion. Wärme beschleunigt auch hier den Rhythmus der Erregungswellen. Durch Versuche mit partieller Abtötung des Hautmuskelschlauchs bei unversehrtem Bauchstrang — und vice versa — wird bewiesen, daß direkte Muskelleitung keine Rolle spielt, sondern Integrität des zentralen Nervensystems Bedingung der segmental fortschreitenden Reflexe ist. Hinsichtlich des Tonus, für den Verf. eine weit umfassendere Definition, als bisher üblich, gibt, unterscheidet Verf. einen zentralen und einen peripheren Tonus, für den neurogene *und* myogene Ursachen bestehen können. Betreffs dieser Versuche, sowie der Kritik der v. Uexküll'schen Untersuchungen s. d. Orig.

*Bohn* (5) sah *schraubenförmige* Bewegungen bei den im Sand lebenden *Anneliden*, die sich beim Verlassen desselben zum Schwimmen um ihre Längsaxe auf- und abrollen. Bei einigen — insbesondere Pectinaria, Stylarioïdes und Terebella — beobachtete Verf. bohrende Bewegungen in den Sand oder Schlamm mit Vorstrecken und Zurückziehen des Vorderteils. Auch Bildung eines Rohrs und schraubenförmiges Fortkriechen in einem solchen wurden beobachtet. Die schraubenförmigen Bewegungen treten dann ein, wenn Widerstände zu überwinden sind. Sachs.]

*Einthoven* (7) hat, veranlaßt durch eine Enquête über die Frage, ob das jeu de poule in Scheveningen als Hazardspiel anzusehen ist (bei diesem Spiel hat der Spielende eine Kugel in Bewegung zu setzen), Versuche angestellt über die Sicherheit von *Einstellungen mit der Hand* unter verschiedenen Bedingungen. Es muß auf das Orig. verwiesen werden, da auszügliche Wiedergabe kaum möglich ist.

[*O. Fischer* (10) untersucht nach einem in seiner letzten Arbeit entwickelten Plane die Frage, ob das *Beinschwingen beim Gange* als reine Pendelbewegung aufzufassen sei, wie die Gebr. Weber behauptet haben. Nach einigen vorbereitenden Rechnungen ermittelt er aus den

früher aufgenommenen Photographien die Drehungsmomente der Schwere und der inneren Kräfte auf die drei Abschnitte des Beines in den verschiedenen Bewegungsphasen. Es zeigt sich, daß die Schwingung des Beines in weit stärkerem Maße der Einwirkung der Muskeln als dem Einfluß der Schwere zuzuschreiben ist. Also ist die Weber'sche Theorie unrichtig. — Die Muskeln, die wahrscheinlich in den einzelnen Phasen tätig sind, werden aufgezählt.

*Jendrássik* (11) untersucht mit Hilfe der Photographie den normalen und den pathologischen *Gang* unter verschiedenen Umständen: Bewegung auf horizontaler, schief aufsteigender und fallender Fläche, Hinaufsteigen auf eine Treppe und Herabsteigen von derselben. Er macht Angaben über die Bahn der Gelenke und die Dauer der einzelnen Bewegungsphasen. Die Resultate sind ohne die Abbildungen nicht gut wiederzugeben; dieselben widersprechen zum Teil den mit präziserer Methodik gewonnenen Ergebnissen O. Fischer's.

*Berg, du Bois-Reymond & L. Zuntz* (13) bestimmen die zur Fortbewegung eines *Fahrrades* nötige Arbeit nach einer neuen Methode: sie lassen es, ohne daß der Fahrer zur Fortbewegung beiträgt, von einem Motorrade schleppen und messen die Spannung des Zugseiles bei verschiedenen Geschwindigkeiten. Dabei ergeben sich Werte, die mit denen anderer Untersucher gut übereinstimmen (z. B. für einen Fahrer von 50 kg Gewicht auf guter Asphaltstraße bei 18 km pro Stunde Fahrtgeschwindigkeit eine mittlere Spannung von 1,5 kg, entsprechend 4,30 mkg Arbeit für den Kurbelstoß). Das sind etwa 28% der von L. Zuntz durch Stoffwechselmessungen gefundenen, beim Radfahren geleisteten Gesamtarbeit. Die beim Radfahren geleistete Arbeit ist also sehr groß. Die krumme Haltung dabei ist nicht unbedingt zu verwerfen; sie befähigt den Körper zu größeren Leistungen, ohne den Brustkorb zu beengen. Gildemeister.]

*Bull* (14) kommt in der *Registrierung sehr schneller Bewegungen,* z. B. der *Insektenflügel,* noch weiter als v. Lendenfeld (Ber. 1903. S. 77), durch Aufnahmen mit rasch aufeinander folgenden elektrischen Funken. Er kann 1500 Aufnahmen in 1 sek machen. In der folgenden Mitteilung (15) werden einige Ergebnisse vorgeführt.

Nach *Franz Müller* (17) beträgt beim *Schwimmen* die Lungenventilation 25% mehr als beim Bergaufmarschieren (51 l p. min gegen 42), und der Energieaufwand 9,5 kal p. min (gegen 8 beim Bergaufmarschieren).

---

## Kehlkopf. Stimme.

*P. Schultz* (19) findet die Angabe von Onodi und Broeckaert, daß der *Sympathikus* motorische Fasern für den Kehlkopf enthalte, in seinen Versuchen nicht bestätigt.

*P. Schultz & Dorendorf* (20) stellen die bisherigen Angaben über *zentripetale Fasern im Rekurrens* übersichtlich zusammen, und teilen dann eigene Versuche an Kaninchen, Katzen, Hunden, Ziegen und Affen mit, in welchen als Reaktion die Blutdrucksteigerung benutzt wurde. Der Erfolg war bei allen Tieren positiv, jedoch ist beim Hunde und der Ziege die zentripetale Wirkung nur im oberen Teile des Nerven

vorhanden, und bleibt auch hier aus, wenn vorher der Laryngeus sup. oder der N. communicans durchschnitten ist.

*Eykman* (21) schließt an seine Arbeit über den Schluckakt (Ber. 1903. S. 70) weitere, nach Röntgenbildern gewonnene Schemata über die Bewegung der *Halsorgane.* Bei stark vorgebeugtem Kopfe nähert sich die Zunge der Pharynxwand, ebenso der Schildknorpel dem Zungenbein, die Epiglottis ist nach hinten geneigt und berührt mit ihrer Spitze beinahe die Rachenwand, so daß das Atmen fast unmöglich wäre, wenn nicht zwischen den Plicae aryepiglotticae und der Rachenwand je eine weite Spalte offen bliebe. Ganz anders ist die Stellung in dem bei Muskelanstrengungen eintretenden Luftabschluß; derselbe geschieht hier in der Stimmritze; der Kehlkopf, der sonst ziemlich hart an der Wirbelsäule steht, ist nach vorn gezogen (Zungenbein und Schildknorpel um $^1/_2$—1 cm), und infolgedessen der Oesophagus offen und lufthaltig. Verf. meint, daß dies ein Schutzakt sei, um die zerbrechlichen Organe vor dem Druck der Muskulatur zu bewahren und die großen Halsgefäße vor Kompression. Aehnlich ist der Abschluß bei der Bauchpresse, und Czermak's abweichende Angabe, nach welcher er wie beim Schlucken durch die Epiglottis geschieht, vielleicht durch die Stellung beim Laryngoskopieren herbeigeführt.

*Bukofzer* (23) beobachtet die Spiess'sche *Vertiefung des Stimmtons* (vergl. Ber. 1902. S. 96, 1903. S. 78) auch dann, wenn bei geschlossenem Velum oder Nasenlöchern mit dem Munde einmal durch eine weite und einmal durch eine enge Oeffnung exspiriert wird. Verf. konnte die Tonveränderung auch objektiv mittels graphischer Verzeichnung der Schwingungen feststellen, worüber das Orig. einzusehen ist. Die Erklärung sucht Verf. in der durch die Verengung bewirkte Verminderung der Anblasestärke, welche bei membranösen Zungen vertiefend wirkt.

---

### Sprache. Reproduktion der Sprachlaute.

*Eykman* (25) hat die im Ber. 1901. S. 98 referierte Arbeit über *Registrierung der Sprachbewegungen* mit verbesserten Mitteln fortgesetzt, und namentlich statt des Pantographen den Pistonrekorder verwendet. Die Ergebnisse werden, da vielleicht eine Veröffentlichung in anderer Sprache erfolgt, im nächsten Bericht referiert werden.

Die Mitteilungen der *Phonogramm-Archiv-Kommission* (28), sowie von *Exner* (29) und *Hauser* (30) betreffen einen Phonographen, der behufs Vervielfältigung der Phonogramme, wie das Grammophon, auf einer rotierenden Platte schreibt, die aber aus der Edison'schen Masse besteht, so daß das Schreiben wie beim Phonographen durch wechselnde Eindrücke erfolgt, und Edison's Rekorder und Reproducer benutzt werden kann.

Ueber *Hören der Sprache* s. unten S. 118.

---

## II. Wärmebildung. Wärmeökonomie.

Referent: **L. Hermann.**

---

Ueber die Beziehungen zwischen Wärme und Stoffwechsel s. den zweiten Teil.
Ueber die Wirkungen der Temperatur auf Funktionen s. unter den betr. Organen.
Ueber Wärmebildung im Muskel und Nerven s. oben sub 1.

---

### Allgemeines. (Vakat.)

### Temperaturen.


1) *Oertmann, E.*, Ueber Messung der Körperwärme. Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 425—426.

2) *Benedict, F. G.*, Studies in body-temperature. I. (Chem. labor. Wesleyan univ.) Amer. journ. of physiol. **11**. 145—169.


### Wärmebildung. Kalorimetrie. Thermodynamisches. Regulation. Winterschlaf.


3) *Ignatowski, A. O.*, Ein neuer Typus eines klinischen Anemokalorimeters. (Diagn. Kl. v. M. W. Janowski, St. Petersburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 217—248.

4) *Mareš, F.*, Les bilans énergétiques de l'économie animale doivent reposer sur le principe de la conservation de l'énergie, mais ils ne peuvent servir à démontrer ce principe. (Instit. de physiol. Prague.) Archives internat. d. physiol. **1**. 440—456. (Betrachtungen, deren Ergebnis durch den Titel ausgedrückt ist, die aber nicht auszüglich wiedergegeben werden können.)

5) *Enriques, P.*, La degradazione dell' energia negli organismi viventi. Archivio di fisiol. **1**. 92—124. (S. d. 2. Teil.)

6) *Lefèvre, J.*, Sur une transformation de la formule de Chauveau. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **I**. 807—809, 947—950, 1014—1016.

7) *Derselbe*, Sur l'hypothermie consécutive au travail intense, chez le moteur humain. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **I**. 7—8.

8) *Derselbe*, Étude du rayonnement chez le lapin. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 831—846.

9) *Derselbe*, Sur la loi du rayonnement calorique chez les homéothermes. Résultats chez le lapin et chez le porc. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **II**. 519—522.

10) *Montuori, A.*, Ricerche biotermiche. 8. 146 Stn. Napoli 1904.

11) *Corner, E. M.*, and *G. E. H. Sawyer*, A research into the heat regulation of the body by an investigation of death temperatures. Proceed. Roy. Soc. **73**. 361—375. (Pathologisch. Verf. nimmt ein thermogenetisches und ein thermolytisches Zentrum an; beide werden durch zentripetale Nerven der Gewebe beeinflußt; das thermolytische Zentrum wirkt hemmend auf das Gefäßzentrum.)

12) *Kahn, R. H.*, Ueber die Erwärmung des Karotidenblutes. (Physiol. Instit. Prag.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. Suppl. 81—134.

13) *Couvreur, E.*, et *Cl. Gautier*, Sur la polypnée thermique chez les poikilothermes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **II**. 433—435.

14) *Langlois, J. P.*, Sur la polypnée thermique chez les poikilothermes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **II**. 559—561.

15) *Derselbe*, La polypnée thermique des poikilothermes; des conditions pour sa mise en jeu. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11**. Suppl. (Festschr. f. Pawlow.) 172—174. (Einiges Weitere zu dem im Ber. 1901. S. 104, 1902. S. 100 Angeführten.)
16) *Babák, E.*, Ueber die Wärmeregulation im Fieber. (Physiol. Instit. Prag.) Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 320—348.
17) *Bergonié, J.*, Essai de détermination expérimentale du vêtement rationnel. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 273—274.
18) *Dreist, A.*, Der Einfluß der Unterkleidung auf die Wärmeregulation etc. Dissert. 45 Stn. Berlin **1904**.
19) *Bono, D.*, Sur l'altération de l'hémopoèse dans la mort par le froid. (Labor. de microscop. d. l'hôpit. mil. Turin.) Arch. ital. d. biologie **41**. 17—28.
20) *Merzbacher, L.*, Allgemeine Physiologie des Winterschlafes. (Zusammenstellung.) Ergebnisse d. Physiol. **3**. Abt. 2. 214—258.

---

### Körpertemperaturen.

*Oertmann* (1) empfiehlt zur sicheren Ermittlung der *Maximaltemperatur* ein beständig im After liegendes, nach Art der Hämorrhoidalpessare geformtes Maximalthermometer.

*Benedict* (2) teilt weitere Versuche über die *Körpertemperatur* mit, mit ähnlichen Resultaten wie die im Ber. 1902. S. 101 mitgeteilten. Indem auf die Arbeit verwiesen wird, sei erwähnt, daß nach Verf. ein entschiedener Einfluß der *Tageszeit* an sich existiert.

---

### Wärmebildung. Kalorimetrie. Thermodynamisches. Regulation. Winterschlaf. (S. auch oben S. 38 f.)

*Ignatowski* (3) beschreibt ein für klinische Zwecke konstruiertes *Anemo-Kalorimeter* und dessen Graduierung und Verwendung, und liefert eine Experimentalkritik desselben, sowie einige Versuche an Menschen. Es muß auf das Orig. verwiesen werden.

*Lefèvre* (7) hat an sich selbst die Angabe von Benedict & Snell (Ber. 1902. S. 101) bestätigt gefunden, daß auf große *Muskelarbeiten* eine bedeutende und anhaltende *Hypothermie* folgt. Nach Märschen im Gebirge, deren Tagesleistung er auf 6—900000 mkg schätzt, fühlte er Abends und die Nacht hindurch bei hoher Außentemperatur Frost, der bei Anwendung kalten Wassers auf Arme oder Beine unerträglich wurde.

*Derselbe* (8) hat die *Wärmeausgabe* des Kaninchens mit seinem Kompensationskalorimeter (Ber. 1902. S. 102, 1903. S. 80) bei verschiedenen *Temperaturen* festgestellt. Es ergibt sich, wenn man die Temperaturen als Abszissen, die Kalorien als Ordinaten nimmt, zwischen + 2 und 40° eine gegen die Axe konvexe Kurve, d. h. die Ausgaben steigen schneller, als die Temperaturen sinken.

*Montuori* (10) hat zum Studium der *Thermoregulation* ein neues Verfahren eingeschlagen. Er injiziert dem Versuchstiere (Hunde) das Blut eines künstlich erhitzten oder erkälteten anderen Tieres, um zu entscheiden, ob das Blut solcher Tiere *Stoffe* enthält, welche die ther-

mischen Verhältnisse beeinflussen. Die Wärmeausgabe des Versuchstieres wird in einem modifizierten d'Arsonval'schen Anemokalorimeter festgestellt. Auf die Temperatur des transfundierten Blutes kommt es für die Wirkung nicht an. Das Blut erhitzter Tiere (heiße Bäder, Aufenthalt in der Sonne oder in heißem Raume, Tetanisieren) erhöht die Wärmeausgabe ungefähr proportional der transfundierten Menge, und umgekehrt wirkt das Blut abgekühlter Tiere (kalte Bäder, Eis, Duschen). Atemfrequenz und Kreislauf bleiben unverändert. Die Kohlensäureausscheidung wird durch das Blut kalter Tiere erhöht, durch das erwärmter nicht verändert. Letzteres bewirkt Schweiß- und Speichelsekretion und Vermehrung des Muskelglykogens, nicht des Leberglykogens, und die Kryoskopie des Blutes ergibt eine Erhöhung des Gefrierpunktes. Das Blut wirkt auch defibriniert, bloßes Serum nicht, dagegen in gewissem Grade ein alkoholisches Blutextrakt. Erwärmtes oder abgekühltes normales Blut ist ohne Effekt, ferner verliert das transfundierte Blut durch Erhitzen über 58° seine spezifische Wirkung. Exstirpation der Milz, des Pankreas oder Ausschluß der Leber vom Kreislauf bei den erhitzten oder erkälteten Tieren ändert nichts an der Wirksamkeit ihres Blutes, dagegen macht das Blut von entrückenmarkten oder kurarisierten Tieren, mögen sie erhitzt oder abgekühlt werden, stets Verminderung der Wärmeausgabe. Werden die Muskeln bei erhaltener Zirkulation isoliert erwärmt oder abgekühlt, so wirkt ihr Venenblut wie das Blut total so behandelter Tiere, aber nur, wenn die Innervation der Muskeln intakt ist; andernfalls vermindert es die Wärmeausgabe.

Verf. schließt nun aus seinen Versuchen, daß die Hitze und die Kälte regulatorisch wirkende Substanzen erzeugt. Da nach der Transfusion von Blut erhitzter Tiere die Kohlensäureproduktion nicht vermindert, die Hautgefäße unverändert, Regulation durch Wärmedyspnoe ausgeschlossen ist, so kann nach Verf. die verminderte Wärmeausgabe nur auf der Einleitung oder Vermehrung synthetischer (wärmekonsumierender) Prozesse beruhen, wofür er in der Glykogenvermehrung der Muskeln und der verminderten Ionenzahl des Blutes Bestätigungen erblickt. Umgekehrt erzeuge Kälte Substanzen, welche den Umsatz vermehren, wie die Kohlensäurevermehrung, die Muskelspasmen etc. bestätigen. Die Muskeln sind, wie die Versuche mit Muskelblut zeigen, die Hauptquelle der thermoregulatorischen Substanzen, und andrerseits auch die Hauptstätte ihrer Wirkung.

*Kahn* (12) untersuchte die Folgen der *Erwärmung des Karotidenblutes* an Kaninchen, Katzen und Hunden, indem er, ähnlich wie Goldstein 1872, beide Karotiden in die Nuten geeigneter Heizröhren einlegte. Im Rachen kann man hierbei beträchtliche Erwärmung feststellen, bei unveränderter Mastdarmtemperatur. Am Kopfe sieht man Erweiterung der Gefäße; der Puls wird an den Körperarterien voller, die Atmung beschleunigt und ruhiger; namentlich bei der Katze ist das Verhalten wie bei einer Narkose. Geht die Erwärmung so weit, daß auch die Körpertemperatur steigt, so sieht man langsamere und tiefere Atmung, Unruhe, Krämpfe, Speichelfluß und Tod. Aus der weiter folgenden Zergliederung der Erscheinungen ist noch folgendes anzuführen: Bei der Wärmepolypnoe (oder Tachypnoe) ist die Beschleunigung größer als die Verflachung, daher die Atmungsgröße vermehrt; diese Reaktion verläuft am zweckmäßigsten, wenn nur die Kopftemperatur steigt, und

wenn die Vagi erhalten sind, in denen also ein Tonus wirksam sein muß. Die Wirkung der Kopfmarkerwärmung auf das Gefäßsystem, wobei auch die Erwärmung des Gefäßinhaltes mitspielt, besteht wesentlich in einer Erweiterung der Hautgefäße bei gleichzeitiger Verengerung des Splanchnikusgebietes, so daß der Blutdruck nur wenig steigt; hierbei spielen die Depressoren mit. Diese Reaktion hat ebenfalls einen thermoregulatorischen Charakter, wie die Tachypnoe. Ueber Wirkungen auf das Herz s. d. Orig. Die Wärmepolypnoe kann auch ohne Annahme reflektorischer Einflüsse durch die direkte Erwärmung des Kopfmarks erklärt werden. Die Harnsekretion wird durch die Kopferwärmung herabgesetzt, wahrscheinlich eine Folge der Splanchnikuserregung (s. oben). Endlich gehört zu den thermoregulatorischen Wirkungen des Kopfmarks, daß Erwärmung desselben bei Katzen Schweißsekretion einleitet.

*Couvreur & Gautier* (13) bestreiten, daß die von Langlois beobachteten und als *Wärmepolypnoe* gedeuteten Erscheinungen an gewissen Sauriern (Ber. 1901. S. 104, 1902. S. 100) richtig gedeutet sind. Frösche haben dagegen etwas der Wärmepolypnoe Analoges. (Die Verff. sind im Irrtum, wenn sie die Entdeckung der Erscheinungen Richet zuschreiben, von dem nur der Name Polypnoe statt des älteren Ausdrucks Wärmedyspnoe herrührt.)

*Langlois* (14) erklärt die Einwände für einen Wortstreit, und hält seine Auffassung aufrecht. Vgl. auch dessen folgende Abhandlung (15).

Aus der Arbeit von *Babák* (16) über *Wärmeregulation im Fieber* kann, da der Gegenstand wesentlich pathologischer Natur ist, hier nur angeführt werden, daß meist die Regulation der Wärmeausgabe gestört ist, seltener auch die der Produktion. Verf. fand mit dem Kompensations-Kalorimeter, daß die Wärmeausgabe abnorm vermindert ist. Die Wärmeproduktion kann etwas vermindert sein, so daß Fiebertemperatur nur durch verminderte Ausgabe entsteht, zuweilen ist sie aber bedeutend gesteigert. (Wenn Verf. sich beklagt, daß eine frühere Arbeit von ihm in anderen Berichten gar nicht, und in dem vorliegenden [1900. S. 284] unzureichend berücksichtigt ist, so hat er die Referate im Ber. 1902. S. 103 und 314 übersehen.)

---

## III. Physiologisch wichtige Gifte.

**Referent: L. Hermann.**

---

Diese Abteilung beabsichtigt mehr den Leser auf den Titel einschlägiger Arbeiten aufmerksam zu machen, als toxikologische Referate zu geben. In Referaten sind hauptsächlich solche Arbeiten berücksichtigt, welche Wirkungen auf die in den vorhergehenden Kapiteln behandelten Funktionen betreffen, und nicht schon in diesen Kapiteln besprochen sind.

---

1) *Kobert, R.*, Lehrbuch der Intoxikationen. 2. Aufl. II. Bd. 1. Hälfte. M. 48 Abb. Stuttgart, Enke. 1904.*

2) *Richet, C.*, De l'anaphylaxie ou sensibilité croissante des organismes à des

doses successives de poison. (Physiol. labor. Paris.) Archivio di fisiol. **1.** 129—142.

3) *Straub, W.*, Quantitative Untersuchungen über das Eindringen von Alkaloiden in lebende Zellen. Ein Beitrag zur Kenntnis des Mechanismus der Alkaloidwirkung. (Physiol. Labor. d. zool. Stat. Neapel.) Archivio di fisiol. **1.** 55—78. (S. Ber. 1903. S. 83.)

4) *Fischer, M. H.*, Does an antagonism exist between alkaloids and salts? (Physiol. Labor. Berkeley, California.) Amer. journ. of physiol. **10.** 345—351.

5) *Matthews, S. A.*, and *O. H. Brown*, Inhibition of the action of physostigmin by calcium chloride. (Hull physiol. labor. Chicago.) Amer. Journ. of physiol. **12.** 173—175.

6) *Haskins, H. D.*, Studies on the antagonistic action of drugs. With an introduction by *T. Sollmann.* Amer. journ. of med. sc. **1903.** Dez. 12 Stn. Sep.-Abdr. (Bezieht sich auf die gleichzeitige Wirkung von Strychnin und Alkohol.)

7) *Straub, W.*, Versuche und Bemerkungen zur Theorie der Urethanwirkung. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11.** Suppl. (Festschr. f. Pawlow.) 49—54.

8) *Lustig, A.*, L'immunité acquise contre les poisons peut-elle être transmise par les parents à leur progéniture? Contribution aux connaissances sur la transmission de caractères acquis. Recherches expérimentales. (Instit. de pathol. gén. Florence.) Arch. ital. d. biologie **41.** 271—276. (Resultate negativ.)

9) *Pauli, W.*, Pharmakodynamische Studien. I. Beziehungen der physiologischen Ester- und Salzwirkung. Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. **3.** Abt. **113.** 15—40. 2 Taf.

10) *Dandeno, J. B.*, Relation of mass action and physical affinity to toxicity, with incidental discussion as to how far electrolytic dissociation may be involved. Amer. Journ. of scienc. (4) **17.** 437—458. (Bezieht sich auf Wirkungen an Pflanzen.)

---

11) *Santesson, C. G.*, Versuche über die Wirkung von Phosphorwasserstoff. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11.** Suppl. (Festschr. f. Pawlow.) 1—35.

12) *Santesson, C. G.*, und *R. Malmgren*, Einiges über die Wirkung von Jodphosphonium ($H_4PJ$). Ein Beitrag zur Lehre von der akuten Phosphorvergiftung. Skandin. Arch. f. Physiol. **15.** 420—450.

13) *Paulesco, N. C.*, L'action des sels des métaux alcalins sur la substance vivante. (Physiol. Labor. Bukarest.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904.** 629—644. (Wirkung von Salzlösungen auf Bierhefe; die Wirkung ist proportional dem Molekulargewicht.)

14) *Bock, J.*, Ueber die Wirkung der Kobalt-, Rhodium- und Chromammoniakverbindungen auf den tierischen Organismus. (Pharmakol. Instit. Kopenhagen.) Arch. f. exper. Pathol. **52.** 1—29. Ueber die Wirkung des Hexaminkobaltchlorids auf die motorischen Nerven. 30—38.

15) *Waller, A. D.*, The „wick-vaporiser". A new apparatus for the production of anaesthesia by chloroform. Journ. of physiol. **31.** Physiol. soc. p. LXII—LXIII.

16) *Sollmann, T.*, Recent experimental work on anaesthesia. Amer. med. 8. 455—458. Sep.-Abdr.

17) *Derselbe*, Inhalation of gasolene vapors. Amer. journ. of med. sc. **1904.** Sept. 4 Stn. Sep.-Abdr. (Petroleumäther hat schwache anästhesierende Wirkung, ist aber giftig.)

18) *Sherrington, Ch. S.*, and *Miss S. C. M. Sowton*, The effect of chloroform on the heart. Reports of the Brit. Assoc. **1904**. 761—762.

19) *Moore, B.*, and *H. E. Roaf*, An experimental study of the physical chemistry of anaesthesia in relationship to its causation. Thompson Yates labor. rep. **6**. 1. 151—191.

20) *Schäfer, E. A.*, and *H. J. Scharlieb*, The action of chloroform upon the heart and arteries. Transact. R. Soc. of Edinb. **41**. 2. 311—341. Sep.-Abdr.

21) *Hirt, E.*, Der Einfluß des Alkohols auf das Nerven- und Seelenleben. Wiesbaden, Bergmann. 1904.*

22) *Livon, Ch.*, Protoxyde d'azote. Action sur la respiration et la circulation. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **I**. 1116—1117.

23) *François-Franck, Ch. A.*, Sur l'action cardiaque directe du nitrite d'amyle, indépendante de la dépression artérielle. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **II**. 353—355. (Kritisch.)

24) *Waller, A. D.*, and *S. C. M. Sowton*, The action of choline, neurine, muscarine, and betaïne on isolated nerve and upon the excised heart. Proceed. Roy. Soc. **72**. 320—345.

25) *Waller, A. D.*, and *A. Plimmer*, The physiological action of betaïne extracted from raw beet-sugar. (Physiol. Labor. London.) Proceed. Roy. Soc. **72**. 345—352

26) *Hatcher, R. A.*, Nicotine tolerance in rabbits, and the difference in the fatal dose in adult and young guinea-pigs. Amer. journ. of physiol. **11**. 17—27.

27) *Marshall, C. R.*, On the physiological action of the alkaloids of jaborandi leaves. (Pharmacol. labor. Dundee.) Journ. of physiol. **31**. 120—156.

28) *Sollmann, T.*, The simultaneous action of pilocarpine and atropine on the developing embryos of the sea-urchin and starfish. A contribution to the study of the antagonistic action of poisons. (Pharmacol. Labor. of Western Reserve univ. Cleveland, Ohio.) Amer. journ. of physiol. **10**. 352—361.

29) *Doyon, M.*, et *N. Kareff*, Action comparée de l'atropine, de la pilocarpine et de l'hyosciamine. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **I**. 959—960.

30) *Babák, E.*, und *K. Chodounsky*, Zur Lehre von der physiologischen Wirkung der Kurarealkaloide. (Physiol. u. pharmakol. Instit. Prag.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 282—285.

31) *Herzen, A.*, et *R. Odier*, Altération des fibres et filaments nerveux par le curare. Archives internat. d. physiol. **1**. 364—372.

32) *Schiller, V.*, Ueber die physiologischen Wirkungen des Delphinins (Heyl). (Physiol. Instit. Prag.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 248—255. Taf. 6.

33) *Biberfeld*, Zur Wirkungsweise des Strychnins auf das Atmungszentrum. (Pharmakol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 266—275.

34) *Mostinsky, B.*, Die Formgesetze der Veratrinkurve des Froschmuskels. (Pharmakol. Instit. Leipzig.) Arch. f. exper. Pathol. **51**. 310—324. Taf. 5, 6.

35) *Thomas*, Note sur l'action cardio-vasculaire de quelques dérivés de xanthine. Rev. méd. de la Suisse rom. **1904**. 673—699. (Betrifft die Wirkung des Theobromins, Agurins, Kaffeins und Theozins. S. Orig.)

36) *Swirski, G.*, Ueber die Beeinflussung des Vaguszentrums durch das Koffein. Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 260—292.

37) *Brandenburg, K.*, Ueber die Eigenschaft des Digitalin, beim Froschherzen die selbständige Erzeugung von Bewegungsreizen an der Grenze von Vorhöfen und Kammer anzuregen. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. Suppl. 213—227. Taf. 5, 6.

38) *Derselbe*, Zur Herzmuskelwirkung der Digitalis. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904**. 426—430.

39) *Derselbe,* Ueber die Eigenschaft des Digitalin, in nicht tödlicher Gabe die Anspruchsfähigkeit des Herzens für künstliche Reize vorübergehend zu vermindern. Zeitschr. f. klin. Med. **52**. 552—555, **53**. 255—292.

40) *Kobert, R.,* Beiträge zur Kenntnis der Saponinsubstanzen. M. 6 Fig. u. 13 Tab. Stuttgart, Enke. 1904.*

41) *Edmunds, Ch. W.,* On the action of lobeline. (Pharmacol. labor. Michigan.) Amer. journ. of physiol. **11**. 79—102.

42) *Josserand, Ph.,* Contribution à l'étude physiologique de l'adrénaline. Av. 19 pls. Paris, Maloine. 1904.*

43) *Elliott, T. R.,* On the action of adrenalin. Journ. of physiol. **31**. Physiol. soc. p. XX—XXI. The reaction of the ferret's bladder to adrenalin. Ebendaselbst p. LIX.

44) *Netolitzky, F.,* Untersuchungen über den giftigen Bestandteil des Alpensalamanders, Salamandra atra Laur. (Pharmakol. Instit. Innsbruck.) Arch. f. exper. Pathol. **51**. 118—129. (Neues Alkaloid, Samandatrin.)

45) *Rogers, L.,* On the physiological action of the poison of the hydrophidae. II. (Physiol. labor. London.) Proceed. Roy. Soc. **72**. 305—319. On the physiological action and antidotes of colubrine and viperine snake venoms. (Physiol. labor. London.) Proceed. Roy. Soc. **72**. 419—423.

46) *Elliot, R. H.,* A contribution to the study of the action of indian cobra-poison. Proceed. Roy. Soc. **73**. 183—190. Auch weitere Mitteilungen ebendas. **74**.

47) *Rogers, L.,* The physiological action and antidotes of colubrine and viperine snake venoms. (Physiol. labor. London.) Philos. Transact. Roy. Soc. **197 B**. 123—191.

48) *Fraser, T. R.,* and *R. H. Elliot,* Contributions to the study of the action of sea-snake venoms. I. (Pharmacol. labor. Edinburgh.) Philos. Transact. Roy. Soc. **197 B**. 249—279.

49) *Elliot, R. H.,* A contribution to the study of the action of indian cobra venom. (Materia medica labor. Edinburgh.) Philos. Transact. Roy. Soc. **197 B**. 361—406.

50) *Elliot, R. H., W. C. Sillar* and *G. S. Carmichael,* On the action of the venom of bungarus coeruleus (the common krait). (Pharmacol. labor. Edinburgh.) Philos. Transact. Roy. Soc. **197 B**. 327—345.

51) *Wilson, W. H.,* The physiological action of scorpion venom. (Physiol. labor. school of med. Cairo.) Journ. of physiol. **31**. Physiol. soc. p. XLVIII—XLIX. The immunity of certain desert mammals to scorpion venom. L—LII.

---

*Richet* (2) stellt eine neue Eigenschaft gewisser Gifte auf, die als *anaphylaktisch* bezeichnet wird, und darin besteht, daß einmalige Darreichung die Empfindlichkeit *erhöht,* ohne daß man Kumulation der Substanz annehmen könne. Dies ist also das Gegenteil solcher Gifte, an welche das Tier sich gewöhnt, und die er als *prophylaktisch* bezeichnet. Aus den Tentakeln von Aktinien konnte er mit Glyzerin nebeneinander ein prophylaktisches Gift, Thalassin, und ein anaphylaktisches, Kongestin, darstellen; ersteres macht bei Hunden Jucken und Urtikaria, letzteres Kongestion und Hämorrhagien der Darmschleimhaut. Die nähere Ausführung gehört nicht hierher.

*M. H. Fischer* (4), der von Loeb's Versuchen über den Antagonismus von Salzen am Muskel ausgeht, hat versucht, ob gewisse *Salze* die *Strychninwirkung* verhindern oder abschwächen können. Die Ergebnisse waren mit den verwendeten Ca-, Na-, Mg- und Ba-Salzen negativ.

Dagegen fanden *Matthews & Brown* (5), daß *Kalziumchlorid* verschiedene Wirkungen des *Physostigmins* verhindern kann, nämlich die Darmkontraktion, das Muskelzittern, und teilweise auch die Salivation.

*Straub* (7) fand das *Urethan* (Karbaminsäure-Aethylester), welches beim Hunde nicht, wie bei anderen Tieren, hypnotisierend wirkt, an zwei Hunden mit Eck'scher Fistel entschieden hypnotisch wirksam. Da bei solchen Hunden bekanntlich die Karbaminsäure nicht zerstört wird, so ist anzunehmen, daß bei ihnen das ganze Molekül zum Gehirn gelangt, bei normalen Hunden aber nur der Alkohol, der zur Hypnotisierung, selbst in viel größeren Mengen, nicht ausreicht. Die Wirkung des Urethans kommt also dem ganzen Molekül zu.

*Pauli* (9) findet die giftige Wirkung des Ions *Rhodan* in seinen *esterartigen* Verbindungen viel stärker (etwa 100mal, oder auf das Ion berechnet 159mal so groß), als in seinen *Salzen* (Natriumrhodanid), und vermutet die Ursache in der Vermittlung der Beziehung zu den lipoiden Zellbestandteilen durch das Alkyl. Weiter kann hier auf die Arbeit nicht eingegangen werden.

---

Nach *Sherrington & Miss Sowton* (18) setzt *Chloroform*, in der Nährflüssigkeit des Katzenherzens gelöst, schon in Verdünnungen von 1 : 150000 die Schlaggröße rasch herab, ohne die Frequenz zu ändern; nach etwa 1 min ist die der Dosis entsprechende Herabsetzung erreicht, und der Zustand bleibt so. Reine Nährflüssigkeit beseitigt die Schädigung ungemein schnell, so daß es aussieht, als beruhte sie auf einer leicht dissoziierbaren Verbindung des Chloroforms mit einem Gewebsbestandteil. Dieser Bestandteil scheint ein Eiweißkörper zu sein, denn Chloroform in reiner Salzlösung (als Nährflüssigkeit) ist fast 12mal so wirksam als im Blut, scheint also in letzterem eine viel geringere Spannung zu haben.

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangen *Moore & Roaf* (19) in einer größeren physikalisch-chemischen Arbeit über *Anästhetika*. Sie erörtern die neueren Theorien, welche auf Beziehungen zu den lipoiden Zellbestandteilen gegründet sind (H. Meyer, Overton), wofür aber eigentliche Beweise nicht erbracht sind. Die Verff. experimentierten an den Proteiden des Blutes, an denen schon Andere (bes. Salkowski) gelegentlich des Chloroformzusatzes zu Konservierungszwecken Fällungen beobachtet hatten, bestimmten den Einfluß der Proteide auf die Löslichkeit, den Dampfdruck etc. des Chloroforms (und anderer Anästhetika), und fanden genügende Unterlagen für die Annahme, daß die Anästhetika mit Eiweißstoffen und Hämoglobin schon im Blute, weiter mit Zelleiweißen in den Geweben, lockere und unbeständige Verbindungen eingehen. Weiter kann hier auf den Gegenstand nicht eingegangen werden.

Nach *Schäfer & Scharlieb* (20) ist der diastolische *Herzstillstand*, welchen Inhalation oder Injektion von *Chloroform* (bei Hunden) hervorbringt, nicht ein einfacher Lähmungszustand, obwohl Reizungen erfolglos sind; denn andere Muskeln zeigen nichts Aehnliches. Vielmehr ist es ein Hemmungszustand, oder ein permanenter refraktorischer Zustand, obwohl er von den Vagusenden unabhängig ist, z. B. auch bei atropinisierten Tieren eintritt; es muß also irgend ein noch mehr

peripherischer Hemmungsapparat im Spiele sein. — In einem voraufgehenden Abschnitt wird die Wirkung auf die *Arterien* behandelt, welche, da die Herzlähmung den Blutdruck herabsetzt, nur durch Perfusionsversuche mit chloroformhaltiger Locke'scher Salzlösung festgestellt werden kann (Frosch und Warmblüter). Dieselbe ist *konstriktorisch*. Ueber antagonistische Wirkungen (in Bezug auf das Herz) von Atropin, Adrenalin, Ammoniak, Alkohol s. d. Orig.

Nach *Waller & Miss Sowton* (24) wirken *Cholin, Neurin, Muskarin* und *Betain* schädigend auf die negative Schwankung von in die Lösung eingetauchten Nerven, und machen diastolischen Herzstillstand; Neurin und Muskarin wirken am stärksten.

Nach *Hatcher* (26) ist die tödliche Dose von *Nikotin* pr. Kilo für Kaninchen 20, Meerschweinchen 40 mg. Jüngere Tiere sind empfindlicher; Kumulation findet nicht statt.

Aus der Arbeit von *Marshall* (27) über *Jaborandiblätter* kann hier nur angeführt werden, daß dieselben außer dem Pilokarpin noch zwei andere Alkaloide, Isopilokarpin und Pilokarpidin, von schwächerer Wirkung enthalten. „Jaborin" ist ein Gemenge, das auch eine atropinartig wirkende Substanz enthält.

*Sollmann* (28) findet, daß *Pilokarpin* die Entwicklung von Fischeiern beschleunigt, in großen Dosen aber verlangsamt. *Atropin* wirkt in großen Dosen hindernd. Beim Zusammenwirken überwiegt im allgemeinen die Depression.

*Herzen & Odier* (31) finden, daß *Kurare* beim Frosche zuerst die Hinterbeine, dann die Vorderbeine, und erst zuletzt die Atemmuskeln lähmt. Es ist unwahrscheinlich, daß dies auf ungleichzeitiger Schädigung der Endorgane beruht, zumal die Verff. diese Schädigung histologisch nachweisen konnten und überall gleichzeitig eintreten sahen. Sie vermuteten daher, daß das Gift *auch die Nervenstämme* schädigt und daß die Lähmung um so früher merklich wird, je längere Nervenstrecken die Erregung zu durchlaufen hat. In der Tat konnten auch an den Nervenfasern gewisse Veränderungen konstatiert werden, und ferner zeigt sich an Nerven, welche in eine Kurarinlösung getaucht sind, nach einiger Zeit nur noch bei Reizung nahe dem Muskel Erfolg, nicht mehr bei Reizung entfernterer Stellen.

*Schiller* (32) prüfte das von Lohmann als Ersatz des Kurarins empfohlene Heyl'sche *Delphinin* (Ber. 1902. S. 107), und fand dessen Angaben bestätigt. Außerdem aber zeigte der Delphininmuskel spätere Ermüdung und höhere Kontraktion und Spannungsentwicklung als der unvergiftete; verwendet wurden 5%ige Lösungen. Auch insofern ist die Substanz kurareartig, als sie beim Frosch und Warmblüter die Vagusendigungen im Herzen lähmt, den Depressor aber intakt läßt. Als Ersatz des Kurare wird das Delphinin teuer, da man große Dosen braucht.

Nach Versuchen von *Biberfeld* (33) bewirkt *Strychnin*, auch in sehr kleinen Dosen, an vorher morphinisierten Kaninchen Zunahme der *Atemfrequenz* und der p. min geatmeten *Luftmenge*. Verf. erörtert nun die Frage nach dem Angriffspunkte des Strychnins für diese Wirkung, und kommt zu dem Ergebnis, daß die durch das Morphin herabgesetzte Erregbarkeit des Atemzentrums für gewisse normale Reize durch das Strychnin wieder erhöht wird. Da Durchschneidung der Vagi den

Effekt nicht aufhebt, scheint der in Frage kommende Reiz hauptsächlich der chemische Blutreiz zu sein.

Nach *Mostinsky* (34) kann man die Gesetzmäßigkeit, nach welcher sich die *Zuckungskurve* durch *Veratrin* ändert, nur am unversehrten Tier erkennen. Zuerst tritt bloßer Verkürzungsrückstand auf, der sich weiterhin zu einer selbständigen sekundären Kontraktion entwickelt, wodurch die Kurve zweigipflig wird. Der zweite Gipfel nähert sich immer mehr dem ersten und verschmilzt schließlich mit diesem. Außerdem wirkt die Reizfrequenz ein: frequentere Reizung bewirkt zweigipflige, seltenere Reize verschmolzene Kurvenform. Auch die Reizgröße hat Einfluß auf die Kurvenform; hierüber, sowie über gewisse Analogien des veränderten Muskels mit dem Verhalten des Herzens s. d. Orig. Vgl. auch oben S. 35.

*Swirski* (36) untersuchte, wie schon Wagner und Bock (Ber. 1900. S. 114), die Wirkung des *Koffeins* auf das herzhemmende *Vaguszentrum*. Dosen von 2,5—5 mg bei Kaninchen, 0,1 g bei Hunden intravenös erregen dasselbe meist (bei 40% der Kaninchen nicht). Außerdem tritt Blutdrucksenkung ein durch anscheinend reflektorische Tonusherabsetzung des Gefäßzentrums. Die hierauf folgende Blutdrucksteigerung geht ebenfalls hauptsächlich vom Gefäßzentrum aus.

Aus der Arbeit von *Brandenburg* (37) über die Wirkung des *Digitalins* auf das Froschherz ist als Hauptergebnis anzuführen, daß das Gift die Fähigkeit der Brückenfasern zur selbständigen Automatie steigert (vergl. Lohmann, oben S. 67), so daß schon nach kurzem Vagusstillstand Pulsationen von Kammer und Vorkammer in der charakteristischen verkehrten Reihenfolge auftreten, ferner Zerquetschung des Sinus keinen Stillstand, sondern sofort jene Pulsationen bewirkt, endlich beim Stannius'schen Versuch kein Stillstand eintritt (vergl. Engelmann, Ber. 1903. S. 52). Die Herzwirkung des Digitalins kann als eine temporäre Annäherung an den embryonalen Zustand bezeichnet werden. Ueber gewisse Punkte der Digitaliswirkung am Menschen s. d. Orig.

*Elliott* (43) bestätigt die Angabe Langley's, daß *Adrenalin* die sympathischen Nerven der glatten Muskeln reizt; so wird die Harnröhre der Katze durch Hypogastrikusreizung und durch Adrenalininjektion ganz gleich zur Kontraktion gebracht, und die Blasenwand durch beides in gleicher Weise erschlafft, während beide Wirkungen an der Blase des Hundes, Kaninchens und Affen fehlen. So erklärt sich auch, daß nach Nebennierenexstirpation alle motorischen und tonischen Wirkungen des Sympathikus nachlassen. Verf. erinnert an die Verwandtschaft der Nebennieren mit sympathischen Ganglien, und meint, daß alle sympathischen Wirkungen durch ein Sekret der Paraganglien vermittelt werden. Da die Adrenalinwirkung auch noch da ist, wenn das Nervennetz der glatten Muskulatur durch Durchschneidung aller versorgenden Nerven degeneriert ist, und doch das Adrenalin nicht auf glatte Muskeln wirkt, die wie die der Lungengefäße gar nicht vom Sympathikus innerviert werden (Brodie & Dixon, oben S. 73), so vermutet Verf. sogar, daß bei jedem Anlangen einer sympathischen Nervenerregung in der Peripherie Adrenalin als chemischer Erreger frei wird.

Viele andere Arbeiten über *Adrenalin* s. oben S. 76 f.

---

# IV. Sinnesorgane.

Referenten: **L. Hermann** und **O. Weiss.**

## 1.

## Allgemeines. Tast-, Temperatur-, Geschmacks- und Geruchssinn.

Referent: **L. Hermann.**

### Allgemeines.

1) *Klein, F.*, Das Wesen des Reizes. Ein Beitrag zur Physiologie der Sinnesorgane, insbesondere des Auges. (Physiol. Instit. Kiel.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 305—342. (S. Gesichtssinn.)

2) *Nuel, J. P.*, Les fonctions spatiales, objectivantes, localisantes des organes des sens, envisagées à un point de vue exclusivement physiologique. Archives internat. d. physiol. **1**. 214—241.

### Tastsinn. Muskelgefühl.

3) *Kiesow, F.*, Ueber die einfachen Reaktionszeiten der taktilen Belastungsempfindung. (Physiol. Instit. Turin.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **35**. 8—49.

4) *Derselbe*, Ueber die Tastempfindlichkeit der Körperoberfläche für punktuelle mechanische Reize. (Physiol. Instit. Turin.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **35**. 234—251.

5) *Fröbes, J.*, Ein Beitrag über die sogenannten Vergleichungen übermerklicher Empfindungsunterschiede. (Psychol. Instit. Göttingen.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36**. 240—268, 344—380.

6) *Gregor, A.*, Untersuchungen über die Topographie der elektromuskulären Sensibilität nebst Beiträgen zur Kenntnis ihrer Eigenschaften. (Physiol. Instit. Innsbruck.) Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 1—54. Taf. 1.

### Temperatursinn.

Vakat.

### Geschmack.

7) *Maier, E.*, Ueber Geschmacksstörungen bei Mittelohrerkrankungen. Zeitschr. f. Ohrenheilk. **48**. 178—209. (Klinisch; nur angeführt wegen einiger Bemerkungen über Geschmacksnerven.)

8) *Kiesow, F.*, Zur Frage nach den Schmeckflächen des hinteren kindlichen Mundraumes. (Physiol. Instit. Turin.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36**. 90—92.

9) *Vaschide, N.*, Mesure de la sensibilité gustative chez l'homme et chez la femme. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139**. 898—900.

10) *Sternberg, W.*, Der salzige Geschmack und der Geschmack der Salze. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 483—558.

11) *Derselbe*, Zur Physiologie des süßen Geschmacks. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **35**. 81—131.

12) *Gardella, Eloisa,* Azione dell' acido fenico sulla sensibilità gustativa. (Labor. di mater. med. e farmacol. Parma.) Archivio di fisiol. **1.** 398—402.

13) *Beyer, H.,* Nasales Schmecken. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **35.** 260—267.

14) *Nagel, W.,* Einige Bemerkungen über nasales Schmecken. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **35.** 268—269.

### Geruch.

15) *Berthelot,* Sur les limites de sensibilité des odeurs et des émanations. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 1249—1251. (Weiteres zu dem im Ber. 1901. S. 124 Angegebenen.)

16) *Dubois, R.,* Sur le sens de l'olfaction de l'escargot. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. I.** 198—199. (Literarische Bemerkung gegen Yung.)

17) *Yung, E.,* Sur le sens olfactif de l'escargot. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. I.** 291—292. (Erledigung derselben.)

18) *Zwaardemaker, H.,* Eine bis jetzt unbekannt gebliebene Eigenschaft des Geruchssinnes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 43—48.

19) *Beyer,* Beitrag zur Frage der Parosmie. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **35.** 50—61.

---

### Allgemeines. Tastsinn. Muskelgefühl.

*Kiesow* (3) bestimmte an verschiedenen Personen die *Reaktionszeit der taktilen Belastungsempfindung.* Ein Tastpunkt wird durch ein Reizhaar belastet und der benutzte Apparat („Elektroästhesiometer") bewirkt in demselben Augenblick geräuschlos die Schließung des Stromes, welches das Hipp'sche Chronoskop in Gang setzt. Es kann auf die Arbeit, deren Hauptinhalt die verschiedenen Reaktionsformen (sensorielle, muskuläre, indifferente) betrifft, an dieser Stelle nur hingewiesen werden. Einige, den linken Vorderarm betreffende Mittelzahlen sind: sensorielle Reaktion 234—261 σ, muskuläre 149—165 σ, indifferente 195—207 σ.

*Derselbe* (4) hat die im Ber. 1902. S. 111 erwähnte Arbeit über die *Tastempfindlichkeit* verschiedener Körperstellen fortgesetzt; die Schwellenwerte sind in g/mm angegeben, indem die in Gewicht ausgedrückte Kraft des noch fühlbaren Reizhaares durch dessen Durchmesser dividiert wird. Mit Hinzunahme der früheren Werte ergeben sich für die Zungenspitze Schwellen von $<$ 0,05 g/mm, für den Lippensaum etwa 0,06, dagegen beispielsweise für das Handgelenk 1,13, Stellen der Brust 1,6—3,2, der Medianlinie des Rückens 1,6—4,3. Setzt man die Tastempfindlichkeit des Rückens am 3. Rückenwirbel = 1, so ist sie für die Fingerbeeren 3, Lippensaum 50, Zungenspitze 60. Da der wesentliche Inhalt der Arbeit in Zahlenwerten besteht, so kann derselbe hier nicht weiter dargestellt werden.

*Gregor* (6) liefert eine sehr ausführliche Untersuchung über die von Elektrotherapeuten am Menschen beobachteten *elektromuskulären Empfindungen,* aus welcher nur einige Hauptsätze angeführt werden können. Diese Empfindungen treten bei faradischen und bei konstanten Strömen auf, sind von Bewegungs- und Kontraktionsempfindung ver-

schieden, und von der Kontraktion unabhängig, und können auch durch Reizung der Nervenstämme ausgelöst werden. Im übrigen wird auf das Orig. verwiesen.

---

### Geschmack.

*Kiesow* (8), welcher die *Uvula* mit Hahn beim Erwachsenen schmeckunfähig gefunden hat (Ber. 1901. S. 123), findet an derselben auch beim Kinde keine Schmeckbecher.

Nach *Vaschide* (9) sind im Schmecken die *Männer* den *Frauen* etwas überlegen, im Gegensatz zum Geruch (Ber. 1899. S. 103).

Auf die umfangreiche Abhandlung von *Sternberg* (10) über den *salzigen Geschmack und den Geschmack der Salze* kann hier nur verwiesen werden wegen der ungemein zahlreichen Einzelangaben und weil die theoretischen Ausführungen mehr Fragen aufwerfen als Sätze aufstellen.

Auch die Arbeit *Desselben* (11) über den schon früher von ihm behandelten *süßen Geschmack* (Ber. 1899. S. 103) kann nicht gut auszüglich wiedergegeben werden.

Nach *Eloisa Gardella* (12) kann *Phenol* auf physikalisch-chemischem Wege, indem es das Epithel durchgängiger macht, die Geschmacksempfindlichkeit scheinbar steigern. Die eigentliche Nervenwirkung ist aber herabsetzend, und zwar für alle Geschmäcke.

*Beyer* (13) konnte an einem Mädchen mit Anosmie und Choanenverschluß, der jedoch auf einer Seite unvollständig war, nachweisen, daß der *süße Geschmack* beim *Riechen von Chloroform* nur dann auftrat, wenn das Chloroform am Nasenloch der offenen Seite vorbeigeführt wurde. Der Geschmack wird also nicht in der Nase, sondern im Rachen ausgelöst (gegen Zwaardemaker). Dasselbe Ergebnis hatten Versuche an einem Patienten mit normalem Geruchsvermögen, welchem die eine Choane tamponiert war.

Auch *Nagel* (14) verwirft Zwaardemaker's Ansicht, da er beim Riechen von Chloroform den süßen Geschmack nicht empfindet, wenn er durch Aussprechen eines Vokals Mund- und Nasenhöhle mittels des Gaumensegels von einander trennt.

---

### Geruch. (S. auch vorstehend, nasales Schmecken.)

*Zwaardemaker* (18) findet, daß rasch wiederholtes Einziehen von Luft, welche einen Riechstoff enthält, in die Nase niemals zu einer *Fusion der Geruchsempfindungen* führt. Noch besser verwendet man ein Olfaktometer, das am proximalen Ende mit einem leichten Ventil (Aluminiumplatte) versehen ist, um Hin- und Hergehen des Luftstroms zu vermeiden. Wenn man dagegen bei kontinuierlichem Aspirieren eines Riechstoffes auf irgend eine Art *außerhalb* der Nase im Olfaktometer Intermissionen des Luftstroms bewirkt, so bleibt trotzdem die Empfindung kontinuierlich. Verf. erklärt dies dadurch, daß im letzteren Falle die Riechspalte während der Intermissionen mit dem Dufte gefüllt bleibt, beim Intermittieren durch In- und Exspiration dagegen Wirbel entstehen, welche den Riechstoff zerstreuen.

---

## 2.

## Gehörsinn.

Referent: **L. Hermann.**

### Aeußeres und mittleres Ohr.

1) *Aggazzotti, A.*, Les mouvements réflexes que produisent les sons dans l'oreille externe des cobayes. (Physiol. Instit. Turin.) Arch. ital. d. biologie **41**. 60—68. Les mouvements réflexes de l'oreille externe des cobayes dans l'air raréfié, et la sensibilité auditive de l'homme dans la dépression barométrique. 69—80.

2) *Bezold*, Weitere Untersuchungen über „Kopfknochenleitung" und Schallleitungsapparat im Ohr. Zeitschr. f. Ohrenheilk. **48**. 107—175.

3) *Zimmermann, G.*, Der physiologische Wert der Labyrinthfenster. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. Suppl. 193—202.

4) *Derselbe*, Nachträgliche Betrachtungen über den physiologischen Wert der Labyrinthfenster. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. Suppl. 409—416.

5) *Derselbe*, Der physiologische Wert der Labyrinthfenster. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. Suppl. 488—490.

6) *Lucae, A.*, Zur Physiologie des Gehörorgans. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. Suppl. 490—495.

7) *Bard, L.*, De l'existence et du mécanisme d'une accommodation auditive à la distance. (Clin. méd. de Genève.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 1051—1057. (Höchst unwahrscheinliche Hypothese.)

8) *Derselbe*, De l'accommodation auditive, son but et ses diverses modalités. Rev. méd. de la Suisse rom. **1904**. 737—752.

### Schnecke. Vorhof. Bogengänge. Labyrinthfunktionen.

9) *Fröhlich, A.*, Studien über die Statozysten. (Physiol. Labor. der zool. Stat. Neapel.) Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 415—472. Studien über die Statozysten wirbelloser Tiere. Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 149—168.

10) *Derselbe*, Ueber den Einfluß der Zerstörung des Labyrinthes beim Seepferdchen nebst einigen Bemerkungen über das Schwimmen dieser Tiere. (Physiol. Labor. d. zool. Stat. Neapel.) Arch. f. d. ges. Physiol. **106**. 84—90. Taf. 1.

11) *Sarai, T.*, Untersuchungen über die Lage der Bogengänge des Labyrinthes im Schädel und über die Flüssigkeitsverschiebung in den Bogengängen bei Kopfbewegungen. Zeitschr. f. Ohrenheilk. **46**. 72—83. (S. Ber. 1903. S. 92.)

12) *Stefani, A.*, Sur la fonction non-acoustique ou fonction d'orientation du labyrinthe de l'oreille. (Labor. de physiol. Padoue.) Arch. ital. d. biologie **40**. 189—219. 1 Taf. (S. Ber. 1903. S. 92.)

13) *Alexander, G.*, und *R. Bárány*, Psychophysiologische Untersuchungen über die Bedeutung des Statolithenapparates für die Orientierung im Raume an Normalen und Taubstummen. (Univ.-Ohrenklinik, Wien.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **37**. 321—362, 414—457.

14) *v. Stein, St.*, Die physiologische Bedeutung der Zentrifuge zur Entlarvung von Funktionsstörungen des Ohrlabyrinthes. Physiologiste Russe (Moscou) **3**. 31 Stn. 6 Taf.

15) *Frey, H.*, und *V. Hammerschlag*, Untersuchungen über den Drehschwindel

bei Taubstummen. Zeitschr. f. Ohrenheilk. 48. 331—377. (Nur von otiatrischem Interesse.)
16) *Henri, V.*, et *G. Stodel*, Rôle des hémisphères cérébraux dans la disparition des troubles résultant de la destruction du labyrinthe chez les grenouilles. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. I.** 232—233. (Die Folgen der Labyrinthexstirpation gehen mit der Zeit zurück, aber nur wenn, und für so lange wie das Großhirn vorhanden ist.)
17) *Muskens, L. J. J.*, Ueber eine eigentümliche kompensatorische Augenbewegung der Oktopoden mit Bemerkungen über deren Zwangsbewegungen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 49—56. (S. Gesichtssinn.)

Gehörempfindung. Kombinationstöne. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität. Hilfsapparate.

18) *Quix, F. H.*, Die Stimmgabel als Tonquelle in der Otologie und Physiologie. Zeitschr. f. Ohrenheilk. **47.** 323—370. (Ausführliche physikalische Theorie der Stimmgabel.)
19) *Porter, T. C.*, On a method of mechanically reinforcing sounds. Philos. Magazine (6) 7. 283—288. Taf. 16. (Versuche, welche von der Beobachtung ausgehen, daß eine kleine angeschlagene Stimmgabel lauter tönt, wenn man sie in eine Bunsen'sche Flamme hält.)
20) *Werndly, L. U. H. C.*, Aequisonore Flächen rings um eine ertönende Stimmgabel. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 297—304. (Zunächst ohne physiologische Beziehung.)
21) *Knapman, H.*, An experiment illustrating harmonic undertones. Proceed. Roy. Soc. **74.** 118—120.
22) *Samojloff, A.*, Zwei akustische Demonstrationen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36.** 440—445.
23) *Ostmann, P.*, Eine montierte Stimmgabelreihe als allgemein gültiges, objektives Hörmaß. Arch. f. Ohrenheilk. **62.** 53—73. (Nur von praktischem Interesse.)
24) *Quix, F. H.*, Bemerkungen zu den Arbeiten von Prof. Ostmann: „Schwingungszahlen und Schwellenwerte", und „Ein objektives Hörmaß". Arch. f. Ohrenheilk. **63.** 118—133. (Desgleichen.)
25) *Struyken*, Bestimmung der Gehörschärfe in Mikro-Millimetern. Zeitschr. f. Ohrenheilk. **46.** 378—385. Taf. 10, 11.
26) *Ostmann, P.*, Berichtigung zu der Arbeit von Struyken: „Bestimmung der Gehörschärfe in Mikro-Millimetern". Zeitschr. f. Ohrenheilk. **47.** 277—278.
27) *Zwaardemaker, H.*, und *F. H. Quix*, Ueber die Empfindlichkeit des menschlichen Ohres für Töne verschiedener Höhe. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 25—42.
28) *Wien, M.*, Bemerkungen zu der Abhandlung der Herren Zwaardemaker und Quix „Ueber die Empfindlichkeit des menschlichen Ohres für Töne verschiedener Höhe". Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** Suppl. 167—181.
29) *Hoefer, G. A.*, Untersuchungen über die akustische Unterschiedsempfindlichkeit und die Gültigkeit des Weber-Fechner'schen Gesetzes bei normalen Zuständen, Psychosen und funktionellen Neurosen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36.** 269—293.
30) *Reuter, C.*, Beitrag zur Prüfung der Gehörschärfe mit der Flüsterstimme. Zeitschr. f. Ohrenheilk. **47.** 91—99. Taf. 5.
31) *Zwaardemaker, H.*, en *F. H. Quix*, De meting van het spraakgehoor. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht (5) **5.** 1—14. 2 Taf.

32) *ter Kuile, Th. E.,* Over phasen, zwevingen en klankaard. Dissert. 8. 80 Stn. Amsterdam 1904.
33) *Tominaga, K.,* Eine neue Theorie des Hörens. (Physiol. Instit. Osaka.) Zentralbl. f. Physiol. **18.** 461—466.
34) *Myers, C. S.,* The effect of periodic interruptions upon sound-waves. Journ. of physiol. **32.** Physiol. soc. p. V.
35) *Marage,* Contribution à l'étude de l'audition. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 482—485.
36) *Urbantschitsch, V.,* Ueber die Lokalisation der Tonempfindungen. Arch. f. d. ges. Physiol. **101.** 154—182.
37) *Lucae, A.,* Studie über die Natur und die Wahrnehmung der Geräusche. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** Suppl. 396—408.
38) *Stenger,* Zur Theorie des binauralen Hörens. Zeitschr. f. Ohrenheilk. **48.** 219—226.
39) *Spalding, J. A.,* Ueber Ohrgeräusche mit dem Vorschlag einer sorgfältigeren musikalischen Notierung derselben. Zeitschr. f. Ohrenheilk. **47.** 371—380.
40) *Sarai, T.,* Ein Fall von akustisch-optischer Synästhesie (Farbenhören). Zeitschr. f. Ohrenheilk. **46.** 130—135.

---

### Aeußeres und mittleres Ohr.

Nach *Aggazzotti* (1) sieht man bei Meerschweinchen auf jeden dem Tiere nicht gewohnten Schall einen zuckungsartigen *Reflex der Ohrmuschel,* den man registrieren kann; auf hohe Töne ist er stärker als auf tiefe. Verf. studiert graphisch den Gang der Ermüdung bei oft wiederholten, gleichartigen Glockenschlägen (3—5 p. sek). Bei sehr großer Frequenz können tetanusartige Verschmelzungen eintreten. Weiter sah Verf. den Reflex in verdünnter Luft und in sauerstoffarmen Gemischen stark vermindert, was sich nur durch Einwirkung der Verdünnung auf das Zentralnervensystem erklären lasse. Endlich fand er an sich selbst in Telephonversuchen eine Abnahme der Hörschärfe in verdünnter Luft (pneumatisches Kabinett).

*Bezold* (2) hat 1903 (Zeitschr. f. Ohrenheilk. **45.** 263) an einem einseitig Labyrinthlosen nachgewiesen, daß Schallschwingungen, welche aus der *Luft* auf die *Schädelknochen* auftreffen, nicht perzipiert werden. Er fügt jetzt noch einen Versuch am Normalen hinzu, in welchem ein Trichter mittels eines Gummiwulstes an die Stirn angefügt und dem Rohre desselben mittels eines Schlauches Stimmgabelschwingungen zugeleitet werden; dieselben werden bei verschlossenen Gehörgängen nicht gehört. Den scheinbar widersprechenden Umstand, daß bei beidseitiger Atresie des Gehörganges die Sprache noch verstanden wird, erklärt Verf. durch noch vorhandene Zugänge zum Gehörorgan (Tube etc.). Weiter aber sucht Verf. darzutun, daß auch das Hören von Stimmgabeln, welche auf den Kopf aufgesetzt werden, nicht auf den zum Labyrinth fortgepflanzten Knochenschwingungen beruht, sondern nur darauf, daß diese Schwingungen auch dem eigentlichen Schallleitungsapparat zugehen. Insbesondere führt er folgenden Versuch an: Wird eine Stimmgabel auf die Stirn gesetzt, deren Ton zu tief ist, um auf diesem Wege gehört zu werden, so kann ein Anderer mit einem auf das Hinterhaupt gesetzten Stethoskop den Ton wahrnehmen, während

die Versuchsperson ihn nicht hört, obgleich die Schwingungen durch ihr Labyrinth gehen. Verf. behauptet also, daß nur die durch den Steigbügel dem Labyrinth mitgeteilten Schwingungen den Hörnerven erregen.

*Zimmermann* (3, 5), der bekanntlich die von Weber, Helmholtz u. A. herrührende Schallleitungslehre verwirft, sucht zu zeigen, daß weder das ovale noch das runde Fenster für die Schallleitung zum Labyrinth in Betracht komme, zumal überhaupt die Schallerregung der direkt mit dem Knochen verbundenen Nervenendorgane einer Schallzuleitung durch das Labyrinthwasser gar nicht bedürfe; die Schallübertragung zur Schnecke geschehe direkt durch den Knochen des Promontoriums. Es muß auf das Orig. verwiesen werden. Großen Wert legt Verf. auf einen Versuch mit einem mit Wasser gefüllten Kasten, der zwei Fenstermembranen hat, deren eine durch einen die Gehörknochen repräsentierenden Winkelhebel mit einer Art Trommelfell verbunden ist. Wirkt auf letzteres eine tickende Uhr oder eine Spieldose, so hört man mit einem in das Wasser eingetauchten Stabe hinter den Fenstern kaum etwas, dagegen sehr deutlich an der Kastenwand zwischen den Fenstern, wenn der Stab dieselbe berührt. — Auch bezüglich der Kontroverse zwischen dem Verf. und *Lucae* (6) muß auf die Originale verwiesen werden.

---

### Schnecke. Vorhof. Bogengänge. Labyrinthfunktionen.

[*Fröhlich* (9) stellte an Kephalopoden — zumeist Eledone moschata — Studien über die *Folgen der Statozystenentfernung* an, denen er eine umfassende Uebersicht über die zugehörige Literatur und die nicht allzu zahlreichen physiologischen und pathologischen Beobachtungen am Menschen anfügt. Nach Schilderung der Operationsmethode (s. Orig.) werden zunächst die Störungen der Lokomotion beim Schwimmen angeführt, deren Hauptcharakteristikum die völlige Unregelmäßigkeit der auftretenden Rollungen ist. Betreffs der Haltung der operierten Tiere ist die vom Verf. als „Turmstellung“ bezeichnete Haltung bemerkenswert — der Rumpf erhebt sich turmartig über den Armen, die quirlartig am Boden liegen — sowie, in anderen Fällen, die spiralige Rollung der Arme. Die motorische Kraft der statolithen- (oder statozysten-)losen Tiere ist erheblich herabgesetzt. Die Reflexe sind stark gesteigert. Im Tintenwurf, der Moschussekretion und dem Chromatophorenspiel zeigt sich nichts Auffälliges, dagegen ist die Nahrungsaufnahme völlig eingestellt; die Tiere lebten zumeist nur eine Woche. An aufgenommenen Kurven zeigt die Atmung Abnahme der Frequenz und Ausbildung eines Plateaus auf der Höhe der einzelnen Erhebungen (die Exspiration folgt rascher auf die Inspiration). Auch die eintretende Hypotonie und die gesteigerte Reflexerregbarkeit der Armmuskulatur findet graphische Darstellung. Betreffs der Literaturübersicht und der Beobachtungen am Menschen wird auf das Orig. verwiesen.

Der folgende Teil betrifft das Verhalten von Krebsen (Penaeus membranaceus). Bei doppelseitiger Läsion der Statozyste fand Verf. die

von Beer gemachten Angaben durchaus bestätigt, beobachtete aber im Gegensatz zu diesem auch bei einseitiger Läsion eine spezifische Rolldrehung. Verf. sieht in diesen Ergebnissen einen erneuten Beweis für den von Ewald angenommenen Tonus des Labyrinths. Mittels eines vom Verf. konstruierten Apparates gelang es ihm, vergleichende Messungen der Intensität des Schwanzschlagreflexes vor und nach der Statozystenentfernung auszuführen, die eine Steigerung der Reflextätigkeit nach erfolgter Operation ergaben. Weitere graphische Versuche anderer Art zeigten die Hypotonie der Muskeln am statozystenlosen Tier. Im Anschluß an einen nur 24 Stunden beobachteten, in der Häutung begriffenen Penaeus, der am Einbringen fester Teilchen in seine Statozysten gehindert wurde und beim Schwimmen starkes seitliches Schwanken zeigte, gibt Verf. die Beobachtungen anderer Autoren betreffs dieser, und der auf den Wegfall der kompensatorischen Augenbewegungen nach Statozystenzerstörung bezüglichen Versuche wieder, die in der Arbeit nachzulesen sind.

*Demselben* (10) gelang es, durch Ausbohren bei *Seepferdchen* das *Labyrinth* zu zerstören. Auftretende Bewegungsstörungen sprechen für die Schwächung der Muskulatur der entsprechenden Seite (Tonuslabyrinth). Auch Reflexsteigerung wurde beobachtet. Das Ausbleiben einer Störung in der normalen vertikalen Orientierung beruht auf der statischen Anordnung der Organe: hohe Lage der Schwimmblase, Gewicht des Schwanzes, wodurch der Schwerpunkt weit kaudalwärts gelegt ist. Sachs.]

*Alexander & Bárány* (13) wollen die Bedeutung des *„Statolithenapparats“* [1]) für die *Orientierung im Raume* ergründen. Zunächst wird der Versuchsperson im Dunkeln mittels eines besonderen Apparates ein Elfenbeinstift in einer graden Linie von bestimmter Richtung über die Stirn geführt, und die Person hat die Richtung der Linie anzugeben. Diese taktilen Versuche wurden an drei Taubstummen mit defektem „Statolithenapparat“ (dies wird aus dem Mangel der galvanischen und Drehreaktion geschlossen; Gleichgewichtsstörung war nicht vorhanden) und an drei Gesunden angestellt. Die Ergebnisse waren bei Taubstummen und Gesunden wesentlich gleich. Die Vertikale wird in der Mitte der Stirn am besten bestimmt, aber mit einer gewissen Unsicherheitsbreite, welche nach den Seiten hin größer wird, und noch größer für die Bestimmung der Lage geneigter Linien. Die Senkrechte wird bei Kopfneigung besser bestimmt, als die um 45° geneigte Linie bei gradem Kopf. Außerdem stellten die Verff. noch Versuche mit optischer Richtungslokalisation an (vergl. Sachs & Meller, Ber. 1903. S. 127, 130), auf welche hier nur hingewiesen werden kann. Auch hier zeigte sich zwischen Taubstummen und Normalen kein Unterschied. Der „Statolithenapparat“ vermittelt also keine vorstellungbildenden Empfindungen.

*v. Stein* (14) hat behufs klinischer Feststellung von Labyrinth-

[1]) Der Ausdruck Statolith statt Otolith ist, wenigstens für den Menschen, entschieden zu verwerfen; man soll die Organe *anatomisch,* und nicht nach ihrer vermeintlichen physiologischen Bedeutung benennen, und zum anatomischen Begriff Ohr gehören beim Wirbeltier diese Organe doch sicher. Wem fällt es denn ein, statt Nebenniere „Blutdruckerhöhungsdrüse“ zu sagen?

störungen einen *Drehstuhl* (von ihm „Zentrifuge" genannt) konstruiert, auf welchem außer dem Patienten auch der Arzt sich befindet. Durch verschiedene Vorrichtungen können die Kopfabweichungen in allen vorkommenden Richtungen gemessen werden. Außer diesem Apparat hat Verf. ein um bestimmte Winkel gegen die Horizontale neigbares Brett, auf welchem der Patient steht und welches so weit geneigt wird, bis der Patient umfällt. Verf. glaubt aus seinen Beobachtungen, deren eine Anzahl mitgeteilt ist, weitgehende Schlüsse auf die speziellen Labyrinthstörungen ziehen zu können.

---

### Gehörempfindung. Kombinationstöne. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität. Hilfsapparate.

*Knapman* (21) teilt folgende Versuche mit. Wird eine schwingende Stimmgabel leicht mit einem Blatt Papier berührt, so daß letzteres bei jeder Schwingung einmal getroffen wird, so gibt das Papier den Ton der Gabel, aber zugleich dessen harmonische Obertöne, also eine Art Klang. Wird aber das Papier so gehalten, daß es nur bei jeder zweiten, dritten etc. Schwingung einmal von der Gabel getroffen wird, so hört man die tieferen *Untertöne* der Gabelnote. Ist die Gabel groß und mit langen Fortsätzen versehen, deren einer gegen eine Karte schlägt, so kann man die hier wegen Tiefe nicht hörbaren Untertonschwingungen an der Karte sichtbar machen.

*Samojloff* (22) beschreibt als *akustischen Analysator* folgendes stroboskopische Verfahren. Auf einer Pappscheibe sind konzentrische Ringe angebracht, deren jeder aus abwechselnd weißen und schwarzen Sektoren besteht; die Zahl der Sektoren wächst von der Mitte nach außen in arithmetischer Progression. Der innerste Ring hat zugleich in jedem Sektor ein Loch und bildet also eine Lochsirene. Die Scheibe rotiert mittels eines Elektromotors, und wird durch eine mit Azetylen gespeiste helle König'sche Flamme beleuchtet. Singt man jetzt vor dem Trichter der Flamme Vokale auf diejenige Note, welche beim Anblasen der Sirene entsteht, so steht derjenige Ring scheinbar still, dessen Periodenzahl dem Vokalformanten entspricht. — Weiter zeigt Verf., daß man die *Geige* zu gewissen akustischen Demonstrationen benutzen kann, indem man auf die dem sog. Stimmstock entsprechende linke Kante des Steges ein Spiegelchen klebt, und einen von ihm reflektierten Lichtstrahl photographisch zeichnen läßt. U. a. zeigt Verf., daß bei Führung des Bogens von rechts nach links und umgekehrt zwei Kurven entstehen, welche gegenseitige Spiegelbilder sind und dem Hermann'schen Ordinatenumkehrversuch entsprechen; der Klang ist der gleiche, also auch hier von den Phasen unabhängig.

*Struyken* (25) teilt folgendes hübsche Verfahren mit (anscheinend durch Gradenigo angeregt), beim Ausschwingen einer *Stimmgabel* zu *Hörprüfungszwecken* die Amplitude festzustellen. Eine dreieckige Figur befindet sich mikroskopisch verkleinert in einem Loch der einen Zinke, und die andere Zinke trägt mittels eines Armes eine kleine Linse, die gerade über dem Loch schwebt. Da die Linse entgegen mitschwingt, erscheinen die Amplituden verdoppelt. Aus der Höhe, in welcher die entstehenden Doppelbilder sich kreuzen, läßt sich die Amplitude in $\mu$

ermitteln. Die übrigen Ausführungen haben hauptsächlich praktische Bedeutung, und enthalten eine Kritik von Angaben Ostmann's, auf welche *dieser* (26) erwidert.

Die Kontroverse zwischen *Zwaardemaker & Quix* (27) und *Wien* (28) über die *Empfindlichkeit des Ohres für verschiedene Tonhöhen* (vergl. die früheren Berichte) kann nicht auszüglich wiedergegeben werden.

*Reuter* (30) untersuchte zum Zwecke der otiatrischen Hörprüfung die *Hörweite der Flüstersprache* in einem dazu besonders geeigneten Raume der Bibliothek in Utrecht. Die Entfernung der Hörgrenze in Metern betrug für A 48, E 44, Ei 42, I 40, Au 36, Eu 35, Ü 33, Ö 26, O 24, U 16. Eine beigegebene Tafel, welche auch Konsonanten und Worte umfaßt, hat wesentlich praktische Bedeutung.

Aehnliche Ziele verfolgt die Mitteilung von *Zwaardemaker & Quix* (31), in welcher „isozonale“ und „äquiintense“ Sprachlaute aufgestellt werden, worüber das Orig. zu vergleichen ist. Die Versuche über Hören der Flüstersprache sind in einem großen Krankensaal ausgeführt.

Die Arbeit von *ter Kuile* (32) über *Phasen, Schwebungen und Klangfarbe* ist in ihren wesentlichen Teilen schon in früheren Jahrgängen dieses Berichtes berücksichtigt, und enthält kritische Bemerkungen über Hermann's und Lindig's Arbeiten betreffend die Einflußlosigkeit der Phasen für die Klangfarbe.

*Urbantschitsch* (36) macht im Anschluß an eine frühere Arbeit (Ber. 1881. S. 108) weitere Mitteilungen über die *Lokalisation der Tonempfindungen* bei monotischem und diotischem Hören. Im allgemeinen entspricht jeder Tonhöhe bei demselben Individuum eine bestimmte punkt- oder flächenförmige Lokalisationsstelle in der Ohrgegend; oft werden die höheren Töne mehr einwärts oder höher oben lokalisiert als die tieferen. Diotisch wahrgenommen wird der Ton meist in ein „subjektives Hörfeld“ in der Mitte des Kopfes verlegt, oder bei ungleicher Hörfähigkeit näher dem besseren Ohre, oder in letzteres. Die monotischen Hörfelder gestatten keine Schlüsse auf die Lage der diotischen; so können zwei Töne, deren monotische Felder sich decken, zwei ganz verschiedene diotische Felder haben. Bezüglich zahlreicher anderer Angaben auf diesem Gebiete muß, bei der großen, namentlich individuellen Variabilität der Erscheinungen, auf das Orig. verwiesen werden.

*Lucae* (37) beschäftigt sich in einem Aufsatz über *Geräusche* mit der bekannten Tatsache, daß man in der Ferne hauptsächlich die tiefen Bestandteile der Geräusche und Tongemische hört, und daß der scheinbare Grundton eines Geräusches um so höher wird, je mehr man sich der Geräuschquelle nähert, und behandelt dabei die Frage nach den Eigentönen des Ohres und speziell des Gehörganges. Verf. findet diese Eigentöne, abweichend von Helmholtz, sehr tief, und hält es für möglich, daß sie bei fernen Geräuschen deren tiefe Bestandteile resonatorisch verstärken.

---

# 3.

## Gesichtssinn.

Referent: **O. Weiss.**

### a) Historisches. Allgemeines. Vergleichend Anatomisches. Histologisches. Chemisches.

1) *Schaefer, J.*, Die Stellung des Dichters Jung-Stilling in der Augenheilkunde seiner Zeit. Ophthalmol. Klin. VIII. Jahrg. 103—104, 113—115, 129—130.
2) *Gonin*, A propos du cinquantenaire de l'ophtalmoscopie. Rev. méd. de la Suisse rom. **1904.** 577—595.
3) *Pergens, Ed.*, Geschichtliches über das Netzhautbildchen und den Optikuseintritt. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42.** I. 137—143.
4) *Nuel, J. P.*, Qui a le premier démontré expérimentalement l'image renversée des objets visuels sur la rétine? Arch. d'ophtalm. **24.** 502—510.
5) *Albrand, W.*, Bemerkungen zu den Leichenveränderungen des menschlichen Auges. Arch. f. Augenheilk. **50.** 145—166.
6) *Cirincione*, Ueber den gegenwärtigen Stand der Frage hinsichtlich der Genesis des Glaskörpers. Arch. f. Augenheilk. **50.** 201—217. (Vorwiegend anatomisch.)
7) *Derselbe*, Present views regarding the origin of the vitreous. Ophthalm. Review. **23.** 330—334, 370—377.
8) *Münch, K.*, Ueber die muskulöse Natur des Stromazellnetzes der Uvea. (I. Univ.-Augenklin. zu Berlin.) Zeitschr. f. Augenheilk. **12.** 525—544.
9) *Bartels, M.*, Die fibrilläre Struktur der Ganglienzellenschicht der Netzhaut (Ganglion opticum). (Univ.-Augenklin. Marburg a. L.) Zeitschr. f. Augenheilk. **11.** 289—297.
10) *Pusey, B.*, Corpora amylacea in der normalen Retina. (Univ.-Augenklinik Freiburg i. Br.) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42.** II. 561—562.
11) *Cavazzani, E.*, Contributo alla chimica della retina e del cristallino. (Istituto fisiologico di Ferrara.) Archivio di fisiol. **1.** 410—412.
12) *Derselbe*, Sur la présence du nucléone dans le sperme et dans le corps vitré. (Instit. de Physiol. de Ferrare.) Arch. ital. d. biologie **42.** 151—156.
13) *Derselbe*, Sur une substance phosphorée dans le corps vitré et dans l'humeur aqueuse. (Labor. de Physiol. de Ferrare.) Arch. ital. d. biologie **42.** 161—166.

---

*Albrand* (5) gibt eine detaillierte Beschreibung der *postmortalen Veränderungen am Auge.* Die Ausführungen enthalten viel Neues, aber auch viel Bekanntes, zu einer kurzen Besprechung in diesem Bericht sind sie nicht geeignet.

*Münch* (8) kommt auf Grund histologischer Untersuchungen zu der Anschauung, daß das *pigmentierte Zellnetz des Stromas der Uvea kontraktiler Natur* sei. Da es in der Umgegend der Gefäße am dichtesten ist, soll es Aenderungen des Kalibers der Blutgefäße bewirken können.

*Pusey* (10) hat *in der Retina* eines 42jährigen Menschen *Corpora amylacea* gefunden. Soweit man aus den Abbildungen ersehen kann, lagen sie in der Nervenfaserschicht.

*Cavazzani* (11) hat *in der Retina* ein *phosphorhaltiges Proteid* nachgewiesen, das nicht durch Wärme und nicht durch Zersetzung

mit Essigsäure gefällt werden kann. Mit Ferrichlorid bildet es einen flockigen Niederschlag. Seine Menge beträgt 8,2—12,7 Gewichtsprozente der Netzhaut. Auch in der Linse hat der Verf. einen analogen Körper nachgewiesen, der sich aber durch seinen Stickstoff- (4,5—6,0%) und Phosphorgehalt (2,3—2,8%) von dem der Retina (1,5—2,4% bezüglich 0,9—1,4%) unterscheidet. Die Substanzen sind analog den von dem Verf. (s. u.) aus Humor aqueus oder vitreus gewonnenen.

*Derselbe* (12, 13) hat *im Glaskörper und im Humor aqueus eine phosphorhaltige Substanz, ein Nukleon,* nachgewiesen. Die aus dem Glaskörper gewonnenen Präparate enthielten an Stickstoff im Mittel beim Hunde 1,82, beim Rinde 2,13, beim Kalb 1,88%. Das Nukleon des Humor aqueus enthielt 1,63% Stickstoff.

---

### b) Zirkulations- und Ernährungsverhältnisse des Auges. Schutzorgane. Anästhetika. Gifte und Schädigungen.

1) *Bullot, G.,* Sur la physiologie de l'épithélium cornéen. Perméabilité complète à l'oxygène. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904.** 993—1008.

2) *Derselbe,* On the action of oxygen at low and high pressure upon the corneal endothelium. (From the Physiological Laboratory University of California.) Journ. of physiol. **31.** 359—364.

3) *Schreiber, L.,* Ueber vitale Indigkarminfärbung der Hornhaut nebst Bemerkungen über das Verhalten des Indigkarmins im Blute und im Auge. (1 Taf.) (Univ.-Augenklin. Heidelberg.) Arch. f. Ophthalmol. **58.** 343—367.

4) *Huwald, G.,* Klinische und histologische Befunde bei Verletzung der Kornea durch Bienenstiche. Ein Beitrag zur Entstehung des Vorderkapselstares. (1 Taf.) (Univ.-Augenklin. Heidelberg.) Arch. f. Ophthalmol. **59.** 46—82.

5) *Courmont, J.,* et *J. Nicolas,* Étude sur la virulence de l'humeur aqueuse des lapins morts de la rage. (Instit. bactériolog. de Lyon.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904.** 69—73.

6) *Vincenzo, L.,* Sul passaggio nell' umore acqueo di sostanze diffusibili accidentalmente contenute nel plasma del sangue, a meccanismo vascolare „integro", e sperimentalmente „alterato" col taglio e con l'eccitazione del simpatico. Tesi di laurea. (Dall' istituto oftalmico della r. università di Palermo.) Arch. di ottalmol. **11.** 286—304.

7) *De Micas,* Note clinique sur les corps étrangers libres de la chambre antérieure. (Clinique ophtalmologique Toulouse.) Recueil d'ophtalm. 3. Sér. **26.** Année. 1—16.

8) *Tornabene, C.,* Influenza della iridectomia, dei miotici, dei midriatici e degli anestetici sul passaggio nella camera anteriore di alcune sostanze iniettate sotto la cute. (Istituto oftalmico della r. università di Palermo.) Arch. di ottalmol. **12.** 50—68.

9) *Lodato, G.,* Nuove ricerche sul simpatico cervicale in rapporto alla fisiopatologia oculare. (Dall' istituto oftalmico della r. università di Palermo.) Arch. di ottalmol. **11.** 349—447.

10) *Tornabene, C.,* Sulle alterazioni dei processi ciliari consegutive a paracentesi della camera anteriore e a lesioni del simpatico cervicale. (Istituto oftalmico della r. università di Palermo.) Arch. di ottalmol. **11.** 277—285.

11) *Addario, C.,* La matrice ciliare delle fibrille del vitreo, loro forma e dispo-

sizione, nonché loro rapporti colla neuroglia della retina visiva periferica nell' occhio umano adulto. Nuovi studi. (Clinica oculistica del Prof. C. Addario in Palermo.) Arch. di ottalmol. **12**. 206—255.

12) *Wicherkiewicz*, Beitrag zur Wanderung fremder Körper im Auge. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42**. II. 559—560.

13) *Elschnig*, Ueber Glaskörperablösung. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42**. II. 529—538.

14) *Parsons, H.*, Notizen aus der Neurologie des Auges. B. Die Vasomotoren des Auges. Arch. f. Augenheilk. **51**. 96.

15) *Fraenkel, F.*, Das Freibleiben eines parapapillären Netzhautbezirkes bei plötzlichem Verschlusse der Zentralarterie. (Aus der Universitätsklinik für Augenkrankheiten zu Straßburg.) Arch. f. Augenheilk. **49**. 68—86.

16) *Genth, Ad.*, Ein weiterer Fall von Freibleiben eines parapapillären Netzhautbezirkes bei partiellem Verschluß der Art. centr. retinae. (Aus der Baseler Univ.-Augenklinik.) Arch. f. Augenheilk. **51**. 109—113.

17) *Kahn, R. H.*, Ueber Beeinflussung der Gefäßweite in der Netzhaut. (Physiol. Instit. der deutsch. Univ. Prag.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 153—160.

18) *Hirschberg, J.*, Ueber Zyanose der Netzhaut (1 Taf.). Arch. f. Ophthalmol. **59**. 131—132.

19) *Elschnig*, Der Lichtreflex der Netzhautarterien des menschlichen Auges. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42**. I. 37—39.

20) *Nettleship*, Bemerkungen über die Blutgefäße der Papilla n. optici. Arch. f. Augenheilk. **51**. 207—208.

21) *van Geuns, J. R.*, Ein Fall von in den Glaskörper vordringender Arterienschlinge. Zeitschr. f. Augenheilk. **11**. 316—317.

22) *Hirsch, G.*, Ein persistierendes Glaskörpergefäß. Arch. f. Augenheilk. **50**. 312—314.

23) *Henderson, E. E.*, and *E. H. Starling*, The influence of changes in the intraocular circulation on the intraocular pressure. Collected papers physiol. labor. Univ. Coll. London Nr. 20.

24) *Dieselben*, The influence of changes in the intraocular circulation on the intraocular pressure. Journ. of physiol. **31**. 305—319.

25) *Demaret, J.*, De la pression osmotique des liquides intraoculaires dans le glaucome. Arch. d'ophtalm. **24**. 709—713.

26) *Ayres, C. S.*, The one-hand method of testing the tension of the eye. Americ. journ. of ophthalm. **21**. 1—2.

27) *Wishart, C. A.*, An ophthalmodynamometer. Ophthalm. Record **13**. 62—63.

28) *Schmidt-Rimpler, H.*, Pathologisch-anatomischer Beitrag zur Entstehung der Druckexkavation. (1 Taf.) Arch. f. Ophthalmol. **58**. 563—566.

29) *Virchow, H.*, Ueber den Lidapparat des Menschen. (Aus den Verhandlungen der Berliner Physiologischen Gesellschaft.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 225—230.

30) *Patrizi, L.*, et *G. Bellentani*, Le réflexe du clignement et les phases de la pulsation. (Instit. de Physiol. expér. de Modène.) Arch. ital. d. biologie **41**. 246—256.

31) *Zietschmann, O.*, Vergleichend histologische Untersuchungen über den Bau der Augenlider der Haussäugetiere. (2 Taf.) (Physiol. und histol. Instit. der Tierärztl. Hochsch. Dresden.) Arch. f. Ophthalmol. **58**. 61—122.

32) *Derselbe*, Zur Frage des Vorkommens eines Tarsus im Lide der Haussäugetiere. (Physiol. und histol. Instit. der Tierärztl. Hochsch. Dresden.) Arch. f. Ophthalmol. **59**. 166—170.

33) *Bartels, M.*, Ueber den Eintritt der vikariierenden Frontaliskontraktion bei kongenitaler Ptosis. (Aus der Marburger Univ.-Augenklin.) Zeitschr. f. Augenheilk. **11.** 449—452.

34) *Schirmer, O.*, Ueber Lidschlaglähmung und Lidschlußlähmung, zugleich ein Beitrag zur Lehre von der Tränenabfuhr. Zeitschr. f. Augenheilk. **11.** 97—105.

35) *Fleischer, B.*, Beiträge zur Histologie der Tränendrüse und zur Lehre von den Sekretgranula. (3 Taf.) (Habilitationsschrift.) (Aus dem anatomischen Institut der Universität Tübingen.) Wiesbaden. Verlag von J. F. Bergmann. 1904.

36) *Natanson, A.*, Experimentelle Untersuchungen über die Veränderungen der Tränendrüse nach Exstirpation ihrer Ausführungsgänge. (1 Taf.) (Aus der Univ.-Augenklin. zu Freiburg i. Br.) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42.** I. 541—553.

37) *Enslin*, Die Augenveränderungen beim Turmschädel, besonders die Sehnervenerkrankung. (1 Taf.) (Univ.-Augenklin. Breslau.) Arch. f. Ophthalmol. **58.** 151—201.

38) *Gonin, M.*, Quelques détails au sujet de l'une des 26 personnes qui, le 26 août dernier, ont été atteintes par un coup de foudre dans le stand des Charbonnières. (Société Vaudoise de Médecine.) Rev. méd. de la Suisse rom. **1904.** 374.

39) *Derselbe*, Lésions oculaires causées par la foudre. Annal. d'oculist. **131.** 81—106.

40) *Mettey, Ed.*, Recherches expérimentales sur le phototraumatisme oculaire par la lumière électrique. Arch. d'ophtalm. **24.** 227—239.

41) *Le Roux, H.*, Troubles oculaires d'origine électrique. Arch. d'ophtalm. **24.** 727—729.

42) *Grilli, G.*, Cryoscopie et pathogénèse de la cataracte sénile. (Institut ophtalmique Rome.) Recueil d'ophtalm. 3. Sér. **26.** Année. 321—329.

43) *Peters, A.*, Ein weiterer Fall von doppelseitiger Tetaniekatarakt mit Sektionsbefund. Fortgesetzte Untersuchungen über den Salzgehalt des Kammerwassers bei Naphthalinkatarakt. Bemerkungen über Tetanie- und Schichtstar, kongenitale Stare und über den Mechanismus der Kataraktbildung. (2 Taf.) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42.** II. 37—70.

44) *Demaria, E. B.*, Experimentelle Untersuchungen über die Erzeugung von Katarakt durch Massage der Linse. (Labor. Univ.-Augenklin. Heidelberg.) Arch. f. Ophthalmol. **59.** 568—580.

45) *Salffner, O.*, Zur Pathogenese des Naphthalinstares. (1 Taf.) (Univ.-Augenklin. Würzburg.) Arch. f. Ophthalmol. **59.** 520—552.

46) *Kuwahara, Y.*, Experimentelle und klinische Beiträge über die Einwirkung von Anilinfarben auf das Auge. (Univ.-Augenklin. Erlangen.) Arch. f. Augenheilk. **49.** 157—171. (Betrifft giftige Wirkungen der Anilinfarbstoffe auf das Auge.)

47) *Wilder, W. H.*, A case of methyl-alcohol amblyopia. Ophthalm. Record **13.** 197—198.

48) *Bulson, A. E.*, Dionin in ophthalmic therapeutics. Ophthalm. Record **13.** 371—373.

49) *Kusmitzky, S. Th.*, Ueber die Wirkung des Mydrols auf das Auge. Inaug.-Diss. St. Petersburg. 1904. Russisch.

50) *Kostin, P. S.*, Zur Frage über die Wirkung des Eumydrins auf das Auge. Inaug.-Diss. St. Petersburg. 1904. Russisch.

*Bullot* (1) will entscheiden, ob die von ihm gefundene Tatsache, daß das *Endothel der Kornea* an Hornhäuten mit intaktem Epithel schneller abstirbt als an epithelfreien (s. Ber. 1899. S. 116, 1900. S. 133), darauf beruhe, daß das Hornhautepithel für Sauerstoff undurchgängig ist. Er findet, daß das Endothel abstirbt, wenn der Partiardruck des Sauerstoffes 2,4 Atmosphären und mehr beträgt, während das Epithel Drucke selbst von 4 Atmosphären erträgt. Auf Grund dieses Befundes prüft er das Verhalten des Endothels, wenn er den ganzen Bulbus (von Kaninchen) bei einer Temperatur von 35 Zentigraden verschiedenen Sauerstoffdrucken aussetzt. Hierbei ist in einer Versuchsreihe das Epithel intakt gelassen, in einer zweiten dagegen abgeschabt. Er findet in den beiden Versuchsreihen keinen Unterschied im Verhalten des Endothels, das abstirbt, wenn der Druck 2,4 Atmosphären oder mehr beträgt. Daß nicht etwa durch die übrige Bulbuswand eingedrungener Sauerstoff die Versuche beeinflusse, wird durch Kontrollversuche bewiesen, in denen der Epithelüberzug der Kornea durch Paraffin ersetzt worden ist. Weiter hat der Verf. die Kornea über Glasröhren gebunden, die mit einer 1%igen Lösung von Gelatine in physiologischer Kochsalzlösung gefüllt sind. Es zeigt sich, daß durch die Kornea gleichviel Sauerstoff (die Menge wird aus der Dichte der Blasen geschätzt, die nach Aufhebung des Druckes sich bilden) in die Lösung eindringt, gleichviel ob das Epithel intakt oder vorher abgeschabt worden ist. Aus dem Versuch folgert der Verf., daß das Epithel der Kornea für Sauerstoff durchgängig sei, daß also die oben erwähnten Resultate (s. Ber. 1899. S. 116, 1900. S. 133) ihren Grund darin haben, daß der Sauerstoff von dem Epithel chemisch gebunden werde und so das Endothel ersticke wegen Mangel an Sauerstoff.

*Derselbe* (2) findet, daß an der Kornea des isolierten Kaninchenbulbus, der in Sauerstoff von verschiedenem Partiardruck aufgehoben wird, das *Endothel der Kornea* in seiner Lebensdauer regionäre Unterschiede zeigt. Unter einem Drucke von 0,013 Atmosphären stirbt das ganze Endothel nach 15 Stunden bei einer Temperatur von 35 Zentigraden ab, bei 0,02 Atm. war ein breiter peripherer Ring, bei 0,03 Atm. ein schmalerer peripherer Ring abgestorben, bei Drucken von 0,2—2 Atm. bleibt das ganze Endothel am Leben, bei 2,4 Atm. stirbt eine zentrale Partie ab, bei 3 Atm. eine größere zentrale Partie, bei 4 Atm. das ganze Endothel. Der Verf. erklärt sich diese Erscheinung dadurch, daß die periphere Zone ein höheres Sauerstoffbedürfnis habe als die zentrale, daher sterbe die periphere Zone leicht bei Sauerstoffmangel, die zentrale unterliege jedoch eher den giftigen Wirkungen des Sauerstoffes von hoher Spannung (s. o.).

*Schreiber* (3) kommt zu dem Resultat, daß die von Arnold als *Saftkanälchen der Hornhaut* beschriebenen, nach Injektion von Indigokarmin sich zeigenden blauen Figuren Kerne der Hornhautkörper sind. Der Verf. tritt für die Leber'sche Anschauung ein, daß die Ernährung der Hornhaut durch Diffusion erfolge. Die Arbeit enthält noch Beobachtungen über das Reduktionsvermögen der Hornhautzellen gegenüber dem Indigokarmin. Hierüber siehe das Original.

*Huwald* (4) untersucht, ausgehend von einer Beobachtung am Menschen, die *Wirkung des Bienengiftes auf das Kaninchenauge* nach Verletzung der Kornea durch Bienenstiche. Es zeigen sich an der

Kornea Nekrosen und Wucherungen. Die Iris reagiert auf das Gift mit bis zu Stunden anhaltender Miosis. An der Linse entwickelt sich häufig eine Katarakt durch Wucherung des Epithels der vorderen Kapsel, aber nur dann, wenn der Bienenstachel die Kornea durchbohrt hat.

*Courmont & Nicolas* (5) finden, daß das *Gift der Wutkrankheit in den Humor aqueus übergehen* kann; und zwar findet sich der Erreger der Wut selbst und nicht nur das von ihm produzierte Gift im Humor, da man die Krankheit durch Inokulation des Humor auf andere Tiere und von diesen wieder weiter verimpfen kann.

*Vincenzo* (6) findet, daß bei Kaninchen gleichen Gewichtes *verschiedene Substanzen* nach subkutaner Injektion verschieden schnell in den *Humor aqueus übergehen.* Kaliumjodid erschien nach 5, Fluoreszein nach 7—8 min, Kaliumferrozyanid nach 20—22 min im Humor, wenn sie in Mengen von je 3 $cm^3$ in 20%iger Lösung injiziert wurden. Fluoreszein ging nach Injektion kleiner Dosen nicht in den Glaskörper über. Exstirpation des Ganglion cervicale superius hat unmittelbar nach der Operation eine Beschleunigung, später eine Verlangsamung des Ueberganges der Substanzen auf der operierten Seite zur Folge. Reizung des Ganglion cervicale superius hat eine Verlangsamung des Ueberganges von Fluoreszein auf der gereizten Seite zur Folge und der Humor dieser Seite ist dauernd weniger gefärbt.

*Tornabene* (8) findet, daß bei Kaninchen Instillation von Kokain, Eserin und Pilokarpin in den Konjunktivalsack den *Uebergang von Kaliumjodid und Fluoreszein,* die subkutan injiziert worden sind, *in den Humor aqueus* beschleunigt, Atropin hingegen den Uebergang verlangsamt.

*Parsons* (14) will die *Volumschwankungen der intraokularen Augengefäße* an den Schwankungen des intraokularen Druckes erkennen. Er zeigt, daß Reizung des Halssympathikus eine langsamer als die Erweiterung der Pupille einsetzende, aber länger dauernde Erniedrigung des intraokularen Druckes erzeugt. Nur Hunde sind für den Versuch geeignet, bei Katzen wird der Effekt durch Kontraktion der glatten Orbitamuskel verdeckt.

*Fraenkel* (15) beschreibt einen Fall von *Verschluß der Art. centr. retinae,* bei dem ein Teil der Retina anatomisch und funktionell intakt geblieben war. Die Ursache hierfür bildete ein zilioretinales Gefäß, das den intakten Bezirk versorgte. In der Arbeit findet sich eine kritische Besprechung der Literatur über die Gefäßversorgung der Retina.

*Genth* (16) beschreibt einen ähnlichen Fall.

*Kahn* (17) hat die *Beeinflussung der Weite der Retinagefäße durch Steigerung des Blutdruckes und durch Sympathikusreizung* untersucht. Er findet, daß Blutdrucksteigerung (bewirkt durch Nebennierenextrakt, Strychnin oder Dyspnoe) bei Kaninchen und Katzen eine passive Erweiterung der Netzhautgefäße zur Folge hat, die zum Teil durch eine Behinderung des venösen Abflusses unterstützt wird. Bei Injektion von Nebennierenextrakt in die Karotis geht der passiven Erweiterung eine kurz dauernde aktive Verengerung der Retinaarterien voran. Reizung des peripheren Sympathikusstumpfes am Halse bewirkt beim Kaninchen Kontraktion der Retinaarterien, bei der Katze

passive Erweiterung der Venen durch venöse Stauung; beim Affen ist sie ohne Wirkung. Der Weg für die Innervation der Retinagefäße ist nach dem Verf. bei Katzen und Affen nicht festgestellt. Vasokonstriktoren sind nicht aufgefunden, die Existenz von Dilatatoren nicht bewiesen.

*Elschnig* (19) bestreitet die Behauptung Dimmers, daß der *Reflexstreif der Netzhautarterien* an der Vorderfläche des Achsenstromes des Blutes entstehe. Als Stütze führt er die Beobachtung an, daß auch bei aufgehobener Zirkulation der Reflex bestehen bleibe. Ueber die Herkunft des Reflexes macht er keine bestimmten Angaben.

*Hirsch* (22) teilt einen Fall von *Persistenz eines ansehnlichen Glaskörpergefäßes* mit, bei dem das Individuum von der Existenz des Gefäßes keine Kenntnis hatte.

*Henderson & Starling* (23) haben auf manometrischem Wege die *Schwankungen des intraokularen Druckes mit denen des Blutdruckes* bei Hunden und Katzen *verglichen.* Sie finden, daß im allgemeinen beide Drucke parallel steigen und fallen. Die Aenderungen des intraokularen Druckes bei Reizung des N. sympathicus — anfängliches Steigen mit folgendem Sinken — sind bewirkt durch eine Kontraktion der glatten Orbitalmuskeln, durch die ein Druck auf den Bulbus ausgeübt wird (Steigen des intraokularen Druckes). Das Sinken wird durch die Verengerung der intraokularen Gefäße bewirkt. Bei Reizung des peripheren Abschnittes des Trigeminus zeigt sich ebenfalls infolge von Kontraktion der glatten Orbitalmuskeln ein Steigen des intraokularen Druckes. Dies bleibt aus, wenn zuvor das Ganglion cervicale superius exstirpiert und bis zum Eintreten der Degeneration der von ihm ausgehenden Sympathikusfasern gewartet worden war. Die Verf. nehmen daher an, daß sympathische Fasern im Trigeminus zu den genannten Muskeln verlaufen. Vasodilatatorische Fasern für das Auge konnten sie weder im Sympathikus noch im Trigeminus nachweisen. Intravenöse Injektion von Adrenalin oder Nikotin wirkte nicht immer in gleicher Weise auf den intraokularen Druck ein. Die Verf. nehmen an, daß einmal die blutdruckerhöhende Wirkung der Substanzen den intraokularen Druck erhöhen, aber ihre gefäßverengernde Wirkung auch in anderen Fällen herabsetzen könne.

*Patrizi & Bellentani* (30) haben die Angabe Landois nachgeprüft, daß *Lidschlag und Puls in ursächlichem* Zusammenhange stehen. Beide Bewegungen wurden auf einer rotierenden Trommel registriert. Es zeigte sich, daß 82,6% der Lidschläge mit der Diastole, 17% mit der Systole zusammenfielen. Von den ersteren fielen 25,6% vor, 56,6% nach der dikroten Elevation. Somit finden sie die Angabe von Landois nicht bestätigt.

*Bartels* (33) beobachtete bei einem Falle von *kongenitaler Ptosis,* daß die Musculi frontales zum Heben der oberen Lider kontrahiert wurden.

*Schirmer* (34) beschreibt einen Fall von *Lähmung,* zwei von Schwächung *des Horner'*schen *Muskels.* Im ersten Falle war die Tränenableitung aufgehoben; in den beiden anderen herabgesetzt.

*Natanson* (36) hat die *Veränderungen der Tränendrüse beim Hunde nach Exstirpation ihrer Ausführungsgänge* untersucht und gefunden, daß die Drüsen erst 6 Wochen nach der Operation Verände-

rungen aufweisen. Diese bestehen in einem Schwinden des Protoplasmas der Epithelzellen.

*Gonin* (38) beschreibt das Entstehen einer beiderseitigen *Katarakt infolge von Blitzschlag* beim Menschen.

*Derselbe* (39) kommt zu dem Resultat, daß die *Veränderungen des Auges durch den Blitzschlag* — bestehend in diffuser Hornhauttrübung, Star, schweren Veränderungen des Augenhintergrundes und Lähmungen der Augenmuskeln — durch mechanische und chemische Wirkung der Elektrizität auf die Gewebe des Auges zu stande kommen. Sie sind streng zu unterscheiden von den Folgen der Blendung durch den Blitz.

*Mettey* (40) hat die Folgen der *Bestrahlung des Auges mit elektrischem Licht* an Kaninchen und Hunden untersucht. Er findet keine Veränderungen in der Retina, wohl aber Degenerationen im N. opticus.

Aus den Betrachtungen von *Peters* (43) soll nur hervorgehoben werden, daß bei der *Naphthalinvergiftung der Salzgehalt des Kammerwassers erhöht* ist. Diese Erhöhung wird durch vergleichende Wägung der Aschen des Kammerwassers von je 6 Augen normalen und mit Naphthalin vergifteten Kaninchen in vier Versuchen konstatiert. Verf. erblickt in dieser Konzentrationszunahme die Ursache der Naphthalinkatarakte.

*Demaria* (44) sieht als Grund für die Entstehung einer *Katarakt nach Massage der vorderen Linsenfläche* das Eindringen von Kammerwasser in die Linsensubstanz an. Dieses Eindringen wird ermöglicht durch Zertrümmerung des Epithels der vorderen Kapsel, das sonst den Eintritt verhindert. Hierfür dient als Beweis ein Versuch Leber's, in dem die Vorderfläche der Linse mit einer Sonde gestreift, und dann die Linse in Methylenblaulösung gelegt wurde. Die Farbe dringt nur im Bereich der Berührungsstellen ein.

*Salffner* (45) zeigt, daß der *Entstehung des Naphthalinkataraktes* eine Gewichts- und Volumzunahme der Linse bei gleichzeitiger Abnahme des spezifischen Gewichtes vorausgeht. Zugleich zeigt das Epithel der Linsenkapsel Degenerationserscheinungen, die mit Vakuolenbildung im Protoplasma beginnen. Später kommt es zu Abhebungen des Epithels von den Linsenfasern. Der Verf. nimmt an, daß die Schädigung des Epithels die Ursache für Wassereintritt in die Linse und dieser die Ursache der Trübung sei. Die Schädigung des Epithels wird nach dem Verf. bewirkt durch einen vom Naphthalin abstammenden giftigen Stoff, der im Blute durch seine Wirkungen auf die Linse nachweisbar ist. Die Natur dieses Stoffes konnte der Verf. nicht feststellen.

---

### c) Dioptrik des Auges. Refraktorische und ophthalmoskopische Untersuchungsmethoden.

1) *Grossmann, K.,* Das Sanson-Purkinje'sche Reflexbild der vorderen Linsenkapsel. Arch. f. Augenheilk. 51. 94—95.

2) *Elschnig,* Bemerkungen über die Refraktion bei Neugeborenen. Zeitschr. f. Augenheilk. 11. 10—13.

3) *Polack, A.*, Manifestationen der chromatischen Aberration des Auges. Arch. f. Augenheilk. **51**. 100.
4) *Tonfesco, S.*, Note sur l'aphakie congénitale. Annal. d'oculist. **132**. 107—117.
5) *Emmert, E.*, Ursachen der Kurzsichtigkeit. Behandlung progressiver Fälle von Kurzsichtigkeit. Arch. f. Augenheilk. **51**. 82.
6) *Heine, L.*, Ueber exzessive Myopie. Zentralbl. f. Augenheilk. **1904**. Septemberheft. Sep.-Abdr.
7) *Guilloz, Th.*, Sur la correction de l'astigmatisme. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 730—732.
8) *Spengler, E.*, Ist Hornhautastigmatismus vererblich? Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42**. I. 164—171.
9) *Pergens, Ed.*, Ueber die Schleifart und das Kaliber von Brillengläsern. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42**. I. 560—565.
10) *Oppenheimer, E. H.*, Eine neue Brillengläserart, Isochromgläser. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42**. II. 565—568.
11) *Dufour*, Les verres cylindriques et toriques et la correction de l'astigmatisme. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 729—730.
12) *Delogé*, De la correction des anisométropies. (Travail de la clinique ophtalmologique de l'Hotel-Dieu.) Arch. d'ophtalm. **24**. 793—800.
13) *Jones, Ch. D.*, The use of prisms in determining the refraction by the shadow. Ophthalm. Record **13**. 154—155.
14) *Stevenson, M. D.*, A shade to protect the examiner's eyes from the bright light when working with the source of light close to the mirror in photoscopy (retinoscopy). Ophthalm. Record **13**. 47—48.
15) *Gleichen, A.*, Neue Theorie der Schattenprobe (Skiaskopie). Zeitschr. f. Augenheilk. **12**. 1—17.
16) *Wolff, H.*, Ueber die Skiaskopie-Theorie. Zeitschr. f. Augenheilk. **12**. 490.
17) *Gleichen, A.*, Noch einmal meine Skiaskopie-Theorie. Zeitschr. f. Augenheilk. **12**. 653—657.
18) *van den Bergh*, Skiascopie subjective. Annal. d'oculist. **132**. 273—279.
19) *Wolff, H.*, De la théorie skiascopique et de mon skiascopophtalmomètre électrique. Arch. d'ophtalm. **24**. 213—219.
20) *Gagnière*, Sur la „théorie générale du procédé de Cuignet" et l'application du théorème de Sturm. Arch. d'ophtalm. **24**. 791—793.
21) *Arcadipane, A.*, Teoria della schiascopia. Arch. di ottalmol. **11**. 467—488.
22) *Guilloz, Th.*, Un procédé de micro-ophtalmoscopie. Compt. rend. d. la soc. de biol. **1904**. I. 737—738.
23) *Holth, S.*, Nouveau procédé pour déterminer la réfraction oculaire. Annal. d'oculist. **131**. 418—438.
24) *Baslini, C.*, Recherches ophtalmométriques. (Travail du laboratoire d'ophtalmologie de la Sorbonne.) Arch. d'ophtalm. **24**. 565—596.
25) *Rémy*, Applications du diploscope. (Suite.) De la neutralisation. Recueil d'ophtalm. 3. Sér. **26**. Année. 26—34.
26) *Derselbe*, Application du diploscope. De la neutralisation. (Suite.) Recueil d'ophtalm. 3. Sér. **26**. Année. 210—218.
27) *Derselbe*, Applications du diploscope. (Suite et fin.) Manière de faire cesser la neutralisation. Recueil d'ophtalm. 3. Sér. **26**. Année. 339—356.
28) *Vallet*, D'un cas de correction d'astigmatisme chez un anisométrope avec vérification expérimentale de la vision binoculaire à l'aide du diploscope de M. le Dr. Rémy. Recueil d'ophtalm. 3. Sér. **26**. Année. 265—268.

---

*Grossmann* (1) hat das Purkinje-Sansonsche *Spiegelbild der vorderen Linsenfläche* durch Verschieben der Lichtquelle über die Vorderfläche der Linse wandern lassen. Hierbei hat er gefunden, daß das Bild durch schwarze Linien unterbrochen zu sein scheint. Die Zusammensetzung dieser Linien ergibt die Figur des Linsensternes. Hieraus schließt er, daß das Spiegelbild nicht von der Linsenkapsel oder von dem Kapselepithel, sondern von der vordersten Schicht der Linsenfasern entworfen wird. Dafür führt der Verf. als Stütze die Beobachtung an, daß auch bei jugendlichen Individuen ein irisierendes Schillern des Bildchens wahrzunehmen ist, und daß bei einer vorderen Polarkatarakt das Bildchen an der Grenze des Katarakts „in die Tiefe umbog".

*Elschnig* (2) bestimmte die *Refraktion bei Neugeborenen*. Er fand in manchen Fällen eine Myopie von 4—7 Dioptrien. Diese verschwindet nach Atropinisierung des Auges und macht einer geringen Hypermetropie Platz. Bei manchen Neugeborenen schwankte die Refraktion zwischen Myopie und Hypermetropie, manche waren hypermetrop oder emmetrop. Verf. hält das häufige Vorkommen einer myopischen Refraktion für bewirkt durch „eine mit den ersten Sehversuchen erfolgende unzweckmäßige, unwillkürliche" Akkommodationsinnervation.

*Polack* (3) findet, daß schon die schwächste *Ametropie* einen *Einfluß auf die Farbenwahrnehmung* habe. Er beobachtet an sich selbst, daß nach Vorschalten von Konvexgläsern vor seine Augen das Rot der de Wecker'schen Farbenskala gesättigter, das Gelb mehr orange, das Grün gelblich erscheint. Bei Vorschalten von Konkavgläsern ist das Blau gesättigter, das Grün mehr blau, das Gelb grünlich. Er erklärt dies dadurch, daß das Auge nur auf eine der in den künstlichen Farben enthaltenen Komponenten genau akkommodieren könne. Daher fehle die Erscheinung, wenn Spektralfarben zum Versuch verwendet werden.

*Emmert* (5) sieht die *Ursache der Myopie* in einer Erschlaffung der Chorioidea, die zu einer Ausbuchtung der Sklera führen soll.

*Spengler* (8) vergleicht den *Astigmatismus* an Augen von fünf aufeinanderfolgenden Generationen und findet, daß sich nicht nur der Astigmatismus *vererbt*, sondern auch seine Achsenstellung und seine Stärke.

*Oppenheimer* (10) beschreibt als Isochromgläser farbige Brillengläser, die in ihrer ganzen Fläche eine gleichmäßige Sättigung der Farbe aufweisen. Die Herstellung wird dadurch ermöglicht, daß die eine Fläche der Gläser mit einem gleichmäßig dicken Ueberzug von farbigem Glas versehen wird.

Auf die *Gleichen*'sche (15) *Skiaskopietheorie* kann hier nicht näher eingegangen werden. Bemerkt sei nur, daß er die Richtung der Wanderung des Lichtreflexes im beobachteten Auge nach folgender Gleichung bestimmt:

$$\frac{y}{y'} = C\left(\frac{e}{r} - 1\right).$$

Hierin ist y die Größe des Bildes im beobachteten Auge, y' die Größe des Bildes im Auge des Beobachters. e ist die Entfernung der Ein-

trittspupille des beobachtenden Auges vom vorderen Brennpunkte des beobachteten, r die Entfernung dieses Brennpunktes von dem Orte, den das zu y gehörige Bild vor dem beobachteten Auge einnimmt. C ist eine Konstante; sie ist gleich $\frac{\Gamma_1 . f}{m}$, worin $\Gamma_1$ das Konvergenzverhältnis „in den Pupillen" des beobachtenden Auges, f die vordere Brennweite des beobachteten Auges, m die Entfernung der Austrittspupille des beobachtenden Auges von der Netzhaut dieses Auges ist. Wenn der Quotient $\frac{y}{y'}$ positiv ist, so wandert das Bild y′ auf der Netzhaut des Beobachters gleichsinnig mit dem Bilde y auf der Netzhaut des Beobachteten, ist $\frac{y}{y'}$ negativ, so wandert es gegensinnig.

Hieran schließt sich eine Polemik zwischen *Wolff* (16) und *Gleichen* (17). Wolff erhebt eine Reihe von Einwänden gegen Gleichen's Theorie, die sich nur dann voll würdigen lassen, wenn die Ableitung der Gleichen'schen Theorie in extenso erfolgt. Eine derartige Ausführung würde aber den Rahmen dieses Berichts überschreiten. Daher soll auf Wolff's Ausführungen wie auf die Erwiderung Gleichen's nicht eingegangen werden.

*Guilloz* (22) gibt ein Verfahren an, ohne Spiegel zu ophthalmoskopieren. Als Lichtquelle dient eine kachierte Nernstlampe, deren Strahlen durch eine Linse von einer Dioptrie in das zu untersuchende Auge fallen. Der Beobachter visiert an der Lichtquelle vorbei. Die günstigste Stellung für Linse und Lichtquelle ist die, wenn die Entfernung der Pupille und der Lichtquelle von der Linse Konjugierte sind.

---

### d) Akkommodation. Iris (s. auch Abschn. f).


1) *Treacher-Collins, E.*, Ueber die Entwicklung der Akkommodationsfähigkeit der menschlichen Linse. Arch. f. Augenheilk. **51.** 95.
2) *Baumann, C.*, Beiträge zur Physiologie des Sehens. III. Arch. f. d. ges. Physiol. **105.** 614—619.
3) *Hess, C.*, Beobachtungen über den Akkommodationsvorgang. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42.** I. 309—315.
4) *Tscherning*, Le mécanisme de l'accommodation. Annal. d'oculist. **131.** 168—179.
5) *Grossmann, K.*, The mechanism of accommodation in man. Ophthalm. Review. **23.** 1—19.
6) *Tscherning, M.*, The mechanism of accommodation. Ophthalm. Review. **23.** 95—105.
7) *Grossmann, K.*, Further investigations on accommodation. (Stanley Hospital, Liverpool.) Ophthalm. Review. **23.** 347—365.
8) *Stuart, T. P. A.*, The function of the hyaloid canal and some other new points in the mechanism of the accommodation of the eye for distance. Journ. of physiol. **31.** 38—48.
9) *Knapp*, Einige Bemerkungen über die Abhängigkeit der Akkommodation und Motilität von der Refraktion; deren Untersuchung und Behandlung. Arch. f. Augenheilk. **51.** 95.
10) *Vollert*, Ein Fall von Mydriasis und leichter Akkommodationslähmung infolge

des Hereinfallens eines Fruchtkörnchens von Datura strammonii in die Bindehaut des Auges. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42.** II. 468.

11) *Eaton, F. B.*, The relation between presbyopia and the range of accommodation; a simple and convenient formula. Ophthalm. Record **13.** 399—400.

12) *Gibbons, E. E.*, Preservation of accommodation after cataract extraction. (Report of two cases.) Journ. of Eye etc. **9.** 95—96.

13) *Schanz, F.*, Eine neue Visiervorrichtung, welche auch bei herabgesetzter Beleuchtung und in der Nacht verwendbar ist. Zeitschr. f. Augenheilk. **12.** 572—578.

14) *Römer, P.*, und *L. Stein*, Experimenteller Beitrag zur Frage nach dem Sitz und Wesen der Akkommodationsparese bei bakteriellen Intoxikationskrankheiten. I. Die Akkommodationsparese bei Botulismus. (Univ.-Augenklin. Würzburg.) Arch. f. Ophthalmol. **58.** 291—308.

15) *Marina, A.*, Ueber die bei den koordinierten Seitenbewegungen der Augen an dem sich medialwärts bewegenden Auge eintretende Pupillenverengerung. Neurolog. Zentralblatt **1904.** 797—801.

16) *Weiss, O.*, Die Synergie von Akkommodation und Pupillenreaktion. „Zur Erinnerung an Immanuel Kant", Abhandlungen aus Anlaß d. 100. Wiederk. des Tages seines Todes. Herausg. v. d. Univ. Königsberg **1904.** 295—304.

17) *Bach, L.*, Das Verhalten der Pupillen bei der Konvergenz und Akkommodation. Zeitschr. f. Augenheilk. **12.** 725—729.

18) *Gstettner, M.*, Ueber Farbenveränderungen der lebenden Iris bei Menschen und Wirbeltieren. (Physiol. Institut der Univ. Wien.) Arch. f. d. ges. Physiol. **105.** 335—343.

19) *Bartels, M.*, Zur Methode der Pupillenuntersuchung bei Gasglühlicht. (Univ.-Augenklin. Marburg a. L.) Zeitschr. f. Augenheilk. **11.** 445—449.

20) *Piltz, J.*, Ein neuer Apparat zum Photographieren der Pupillenbewegungen. Neurolog. Zentralblatt **1904.** 801—811, 853—857.

21) *Fuchs, A.*, Die Messung der Pupillengröße und Zeitbestimmung der Lichtreaktion der Pupillen bei einzelnen Psychosen und Nervenkrankheiten. Mit 14 Abb. u. 6 Taf. Wien, Deuticke. **1904.***

22) *Bartels, M.*, Pupillenverhältnisse bei Neugeborenen. (Univ.-Augenklin. Marburg a. L.) Zeitschr. f. Augenheilk. **12.** 638—644.

23) *Galezowski, J.*, Aniridie congénitale. Recueil d'ophtalm. 3. Sér. **26.** Année. 148—155.

24) *Abelsdorff, G.*, und *H. Feilchenfeld*, Ueber die Abhängigkeit der Pupillarreaktion von Ort und Ausdehnung der gereizten Netzhautfläche. (Physikal. Abt. des physiol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **34.** 111—131.

25) *Wolff, H.*, Ueber die Abnahme der Pupillarreflexempfindlichkeit der Netzhaut vom Zentrum nach der Peripherie. Zeitschr. f. Augenheilk. **12.** 644—650.

26) *Derselbe*, Bemerkungen zu der Arbeit „Ueber die Abhängigkeit der Pupillarreaktion von Ort und Ausdehnung der gereizten Netzhautfläche" von Dr. G. Abelsdorff und Dr. H. Feilchenfeld in Bd. 34 dieser Zeitschrift. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36.** 93—97.

27) *Abelsdorff, G.*, und *H. Feilchenfeld*, Erwiderung auf die vorstehenden Bemerkungen von Dr. H. Wolff. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36.** 98—99.

28) *Piper* und *Abelsdorff*, Eigentümlichkeiten der konsensuellen Lichtreaktion der Pupille. (Aus den Verhandlungen der Berliner Physiol. Gesellsch.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** Suppl. 495—496.

29) *Levinsohn, G.*, Zur Frage der paradoxen Pupillenerweiterung. (Aus der speziellphysiologischen Abteilung des physiologischen Instituts der Universität Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 475—482.

30) *Bach, L.*, Wie verhält sich die Pupille bei der typischen reflektorischen Pupillenstarre? Neurolog. Zentralblatt **1904**. 717—720.

31) *Friedländer, R.*, und *Kempner*, Beitrag zur Kenntnis der hemianopischen Pupillenstarre. Neurolog. Zentralblatt **1904**. 2—8.

32) *Frenkel, H.*, La mydriase à bascule ou l'inégalité pupillaire à bascule. Arch. d'ophtalm. **24**. 596—613, 655—664.

33) *Meltzer, S. J.*, and *C. Meltzer-Auer*, Ueber die Einwirkung von subkutanen Einspritzungen und Einträufelungen in den Bindehautsack von Adrenalin auf die Pupillen von Kaninchen, deren oberes Halsganglion entfernt ist. (Rockefeller Instit. for Medical Research.) Zentralbl. f. Physiol. **17**. 651—652.

34) *Meltzer, S. J.*, Ueber die Einwirkung von subkutanen Einspritzungen von Adrenalin auf das Auge von Katzen, deren Sympathikus reseziert oder deren oberes Halsganglion entfernt ist. (Hallerianum Bern.) Zentralbl. f. Physiol. **17**. 652—653.

35) *Meltzer, S. J.*, and *C. Meltzer-Auer*, Studies on the „paradoxical" pupil-dilatation caused by adrenalin. I. The effect of subcutaneous injections and instillations of adrenalin upon the pupils of rabbits. (Rockefeller Instit. for Medical Research.) Amer. journ. of physiol. **11**. 28—36.

36) *Meltzer, S. J.*, Studies on the „paradoxical" pupil-dilatation caused by adrenalin. II. On the influence of subcutaneous injections of adrenalin upon the eyes of cats after removal of the superior cervical ganglion. (Hallerianum Bern.) Amer. journ. of physiol. **11**. 37—39.

37) *Meltzer, S. J.*, and *C. Meltzer-Auer*, Studies on the „paradoxical" pupil-dilatation caused by adrenalin. III. A discussion of the nature of the paradoxical pupil-dilatation caused by adrenalin. (Rockefeller Instit. for Medical Research.) Amer. journ. of physiol. **11**. 40—51.

38) *Dieselben*, The effect of suprarenal extract upon the pupils of frogs. (Rockefeller Instit.) Amer. journ. of physiol. **11**. 449—454.

39) *Dieselben*, Ueber den Einfluß des Nebennierenextraktes auf die Pupille des Frosches. (Rockefeller Instit.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 317—318.

40) *Kiliuschko, N. J.*, Ueber die Wirkung des Adrenalins auf das Auge. Inaug.-Diss. St. Petersburg **1904**. Russisch.

41) *Bach, L.*, und *H. Meyer*, Ueber das Verhalten der Pupillen nach Entfernung der Großhirnhemisphären, des Kleinhirns, bei Reizung der lateralen Partien der Medulla oblongata und des Trigeminus auf Grund experimenteller Untersuchungen bei der Katze und dem Kaninchen. Arch. f. Ophthalmol. **59**. 332—344.

42) *Tschirkowsky, W. W.*, Zur Frage über die Innervation der Bewegungen der Pupillae. Inaug.-Diss. **1904**. Kazan. (Aus dem physiologischen Laboratorium der Kazan'schen Universität von Prof. N. Mislawsky.) Russisch.

43) *Cosmettatos, G. F.*, De l'action de la nicotine sur le ganglion cervical supérieur. (Travail du laboratoire de physiologie de l'université d'Athènes.) Arch. d'ophtalm. **24**. 462—470.

44) *Anderson, H. K.*, The action of eserine and atropine upon the denervated sphincter iridis. (Preliminary communication.) Journ. of physiol. **31**. 22.

45) *Stefani, U.*, Comment se modifie la réaction de la pupille à l'atropine à la suite de l'usage prolongé de cette substance. Contribution à l'étude de l'adaptation. (Labor. du Manicome de Parme.) Arch. ital. d. biologie **41**. 1—16.

Nach den Untersuchungen von *Treacher-Collins* (1) verdanken die einzelnen sich kreuzenden *Zonulafasern* verschiedenen Entwicklungsstufen des Auges ihre Entstehung. Die Durchflechtung der Fasern soll durch die Rücklagerung der Linse bei der Bildung der vorderen Kammer entstehen.

*Baumann* (2) hat die bekannte Tatsache, daß verschieden gefärbte Objekte ungleich weit vom Auge entfernt sein müssen, wenn sie bei gleichem Akkommodationszustande scharf erscheinen sollen, an sich beobachtet. Die Erklärung, welche der Verf. für diese Erscheinung gibt, ist im Orig. einzusehen.

*Hess* (3) wendet sich gegen die Anschauung von Tscherning, daß die Linse bei der *Akkommodation* nicht ihrer Gleichgewichtslage zustrebe. Tscherning hat diese Behauptung jüngst in der Clinica oculistica 1903 (November) vertreten (die Abhandlung war dem Ref. nicht zugänglich). Da Tscherning seine Behauptung auf Messungen der Krümmung der vorderen Linsenfläche stützt, die an der isolierten Linse in Luft vorgenommen worden sind, hat Hess die Versuche Tscherning's wiederholt. Hierbei hat er gefunden, daß die Linse, wenn sie auf dem Aequator in einem Glaskästchen aufruht, merkliche Unterschiede in ihrer Form zeigt, je nachdem sie in Wasser oder in Luft sich befindet, was Hess durch die Gewichtszunahme der Linse in Luft erklärt. Die Angabe Tscherning's, daß bei der Hunde- und Ochsenlinse, wenn sie sich in Luft befinden, durch Zug an der Zonula eine Zunahme der Wölbung der Vorderfläche stattfinde, kann H. am Affen- und Menschenauge, bei dem die Linse in situ bleibt, nicht bestätigen; vielmehr zeigt sich eine Abnahme der Krümmung bei der Spannung, eine Zunahme bei der Entspannung.

Weiter wendet sich Hess gegen die Behauptung Tscherning's, daß nur der Inhalt der Linse bei starkem Akkommodieren der Schwere folge, nicht aber die ganze Linse, wie Hess zuerst gesehen hat. Die hintere Kapsel soll dabei nach Tscherning erschlaffen, die vordere aber gespannt werden, daher sinke das hintere Linsenbildchen beim Akkommodieren in aufrechter Stellung zu Boden, das vordere aber nicht. Hiergegen macht Hess geltend, daß bei Staren das Herabsinken der Linse deutlich zu sehen ist. Ferner konnte er bei einem Manne, dessen Linse auf der Vorderfläche einige braune Punkte zeigte, nach der Atropinisierung des Auges keine Bewegungen der Punkte sehen, nach Pilokarpineinwirkung sofort. Wie Hess weiter gefunden hat, kann man das Epithel der vorderen Linsenkapsel mit Hilfe der Czapski'schen Lupe erkennen an einer leichten Chagrinierung des Spiegelbildchens der vorderen Linsenfläche. Auch dieses zarte Muster verschiebt sich bei starker Akkommodation etwas nach unten. Ueber diese Hess-Tscherning'sche Kontroverse vergl. die früheren Jahrgänge dieses Berichtes.

Die Ausführungen *Tscherning's* (4) geben im wesentlichen das in früheren Berichten referierte zusammenfassend wieder.

*Grossmann* (5) hat Gelegenheit gehabt, einen Menschen mit beiderseitiger totaler Aniridie zu beobachten. Die Augen waren sonst normal bis auf eine punktförmige Katarakt am vorderen und hinteren Linsenpole jedes Auges. Akkommodationsvermögen war vorhanden. Der Verf. hat die *Aenderungen am Auge bei der Akkommodation* untersucht. Zur Erzeugung einer ausgiebigen Akkommodationsanstrengung

wurde dem Patienten Eserin in den Konjunktivalsack instilliert. Bei Beleuchtung mit einem Planspiegel leuchtete in der Ruhe die ganze Pupille gleichmäßig rot, bei maximaler Akkommodation konnte man an ihr drei konzentrische Zonen unterscheiden: eine hellrote zentrale von $4^1/_2$ mm Durchmesser, um sie ein dunkler Ring von 2 mm Breite, um ihn eine helle Zone von 1 mm Breite. Der Verf. erblickt hierin einen Beweis dafür, daß die Linse bei der Akkommodation die sphärische Gestalt ihrer Flächen verliere, daß sich ein Lentikonus ausbilde (übereinstimmend mit Cramer und Tscherning). Ueber die Veränderungen der vorderen Linsenfläche will der Verf. in einem besonderen Aufsatze berichten. Die Gestalt der hinteren Linsenfläche hat er mit Hilfe zweier von ihr erzeugter Spiegelbildchen einer Bogenlampe untersucht. Es hat sich gezeigt, daß auch die hintere Linsenfläche erhebliche Veränderungen bei der Akkommodation erleidet. Sie ist in der Ruhe sphärisch, bei der Akkommodation bildet sich auch hier ebenso wie bei der vorderen ein Lentikonus aus, derart, daß die Krümmung im Zentrum größer, in der Peripherie aber geringer wird. Quantitative Angaben über die Krümmungsänderungen macht der Verf. vorläufig nicht. Auf der Höhe der Akkommodation konnte der Verf. bei Bewegungen des Kopfes ein Schlottern der Linse beobachten (übereinstimmend mit Hess). Außerdem fand er, daß die Linse aufwärts und medianwärts bei der Akkommodation verlagert wurde. Dieselbe Bewegung macht die Pupille, wenn sie sich verengert. Ueber diese Beobachtungen stellt der Verf. ebenfalls neue Untersuchungen in Aussicht. Die Processus ciliares bewegten sich während der Akkommodation nach der Gesichtslinie hin, aber nicht nach vorn zu. Der Linsendurchmesser nahm während der Akkommodation beträchtlich ab; er betrug in der Ruhe $11^1/_2$ mm, nach Atropinisierung $12^1/_4$ mm, nach Eserinisierung $10^1/_4$ mm (übereinstimmend mit Coccius). Die Distanz des vorderen und hinteren Linsenpoles (gemessen an der Distanz der beiden Kataraktflecke), d. h. die Linsendicke, nahm von 3,14 mm in der Ruhe bis zu 4,44 mm bei der Akkommodation zu. Die Distanz des Kornealscheitels vom vorderen Linsenpol betrug in der Ruhe 3 mm, auf der Höhe der Akkommodation 2,5 mm. Demnach schließt der Verf., daß der hintere Linsenpol sich um 0,8 mm nach hinten bewegen müsse (gemessen hat er die Distanz dieses Poles vom Kornealscheitel nicht). Der Verf. stellt neue Untersuchungen mit Hilfe vervollkommneter Methodik (Ophthalmometer von Helmholtz) in Aussicht. Auf Grund seiner Beobachtungen schließt er sich der Anschauung von Helmholtz an, daß die Formänderung der Linse infolge der Erschlaffung der Zonula Zinnii erfolge, und nicht, wie Mannhardt, Schoen, Tscherning annehmen, infolge einer Anspannung der Zonula.

*Derselbe* (7) hat drei Fälle von Astigmatismus beobachtet, bei denen der *astigmatische Meridian mit der Aenderung des Akkommodationszustandes des Auges seine Lage änderte.* Bei dem eklatantesten Falle wich der astigmatische Meridian am rechten Auge um 40° von der Vertikalen ab, am linken um 10°; bei beiden war das obere Ende gegen die Nase geneigt. Bei Akkommodationsanstrengung wuchs der Neigungswinkel rechts um 17°, links um 10°. Die Pupillen waren auf beiden Augen nach oben und innen verschoben, in der Ruhe zeigte eine Linie, die durch das Zentrum der Pupille und durch das Zentrum

der Iris ging, dieselbe Richtung wie die astigmatischen Meridiane in der Ruhe. Das Hornhautzentrum wies eine größere Brechkraft auf als die Peripherie. Aus diesen beiden Befunden würde sich das Vorhandensein des Astigmatismus in dem gefundenen Sinne wohl erklären. Da bei der Akkommodation, wie der Verf. gefunden hat (s. das vorhergehende Referat), eine Bewegung der Linse nach innen und oben stattfinden kann, so würde sich die Aenderung der Richtung des astigmatischen Meridianes erklären, wenn diese Linsenbewegung im vorliegenden Falle stattgefunden hätte. Der Verf. meint, daß viele Beobachtungen von Aenderung des Astigmatismus, die man durch Partialkontraktionen des Ziliarmuskels erklärt hat, auf die beschriebene Weise zu stande gekommen seien.

Weiter hat der Verf. untersucht, ob die Verengerung der Pupille allein oder ob auch ihre Verlagerung nach oben und innen zur Vervollkommnung der Bilder beim Sehen in die Nähe diene. Zunächst hat er Untersuchungen am Auge der Katze angestellt. Mit Atropin und mit Eserin behandelte Augen hat er gefrieren lassen und in der Richtung des Pupillarspaltes durchsägt. Es zeigt sich am eserinisierten Auge an der Hinterfläche der Linse ein Lentikonus, dessen Spitze mitten zwischen Zentrum und oberem Rande der Linse gelegen ist. Wie die Durchschnitte lehren, ist die Krümmung in der Richtung des Pupillenspaltes am größten, senkrecht dazu geringer, die Zunahme der Brechkraft ist also im vertikalen Meridian am größten. Der hierdurch entstehende Astigmatismus wird durch den vertikalen Pupillenspalt korrigiert. (Entgegen Hess und Heine kommt der Verf. zu dem Resultat, daß Katzen über eine große Akkommodationsbreite [9 Dioptrien] verfügen.) Untersuchungen (mit Hilfe des Ophthalmometers von Helmholtz) am Auge eines Menschen, der mit Aniridie behaftet war, haben ergeben, daß bei der Akkommodation der Lentikonus der hinteren Linsenfläche nicht im Linsenzentrum, sondern nach innen oben gelegen ist. Der Verf. erklärt die bei Katzen und Menschen beobachteten Arten der Linsenveränderung bei der Akkommodation aus dem Bau des Ziliarkörpers. Dieser ist bei der Katze ein Ring, der am oberen Teile des vertikalen Meridians enger ist als am unteren. Beim Menschen ist der Ziliarkörper unten und außen mächtiger als oben innen. Entsprechend der Mächtigkeit des Ziliarkörpers soll die Intensität der Wirkung des Ziliarmuskels sein. Aus ihren Verschiedenheiten soll sich der Linsenastigmatismus bei der Akkommodation ergeben, der dann durch die Bewegungen der Pupille kompensiert wird. Bemerkungen gegen Tscherning's Anschauungen sind im Original einzusehen.

*Stuart* (8) kommt auf Grund anatomischer Untersuchungen am Ochsenauge zu folgenden Vorstellungen über *Bewegungsvorgänge im Inneren des Glaskörpers bei der Akkommodation.* Die Fasern des Ligamentum suspensorium lentis inserieren zum Teil am Corpus ciliare, zum Teil strahlen sie in den Glaskörper aus. Dieser Teil der Fasern liegt im vorderen äußeren Teile des Glaskörpers. Bei der Erschlaffung der ziliaren Fasern, wie sie bei der Akkommodation erfolgt, übt die Linse einen Zug auf den genannten Glaskörperteil aus, der dadurch nach vorn gezogen wird. Die hierdurch bewirkte Verlagerung der Glaskörpermasse nach vorn wird ausgeglichen durch eine Bewegung

der Flüssigkeit des Canalis hyaloideus nach hinten. Beim Erschlaffen der ziliaren Zonulafasern wird das ursprüngliche Gleichgewicht wiederhergestellt.

*Vollert* (10) beobachtete bei einem Blumenmädchen, in deren Konjunktivalsack ein Samenkörnchen von Datura stramonium (Gewicht 0,01 g) 1 Stunde verweilt hatte, eine maximale *Mydriasis* und eine Lähmung der Akkommodation, die 3 Tage anhielten.

*Gibbons* (12) beobachtete *bei* zwei *aphakischen* Menschen Vorkommen von *Akkommodation.* Der Verf. zeigt, daß die Akkommodation nur scheinbar ist. In dem optischen Verhalten der Bulbi änderte sich nichts, nur die große Enge der Pupille bei beiden Individuen ließ Deutlichsehen in gewissem Bereiche zu.

*Schanz* (13) beschreibt eine neue *Visiervorrichtung,* die besonders *für Presbyopen* geeignet sein soll. Das Visier trägt einen Spiegel an der dem Schützen zugekehrten Seite. Hierin spiegelt sich eine T-förmige Marke, die an der Stelle des Kornes angebracht ist. Die Aufgabe ist, Ziel, Kimme des Visiers und den Kreuzpunkt des T der gespiegelten Marke in eine Gerade zu verlegen.

*Römer & Stein* (14) vergifteten Affen mit Botulismustoxin und untersuchten den *Okulomotoriuskern* der Tiere, nachdem die Folgen der Vergiftung sich in maximaler Mydriasis gezeigt hatten. Sie fanden hochgradige Veränderungen an den Ganglienzellen des großzelligen Mediankernes im Okulomotoriuszentrum. Veränderungen geringeren Grades zeigten sich in den kleinzelligen Mediankernen desselben Zentrums. Die Verff. kommen zu dem Resultat, daß die Akkommodationsparese, die infolge von Vergiftung mit Botulismustoxin auftritt, ihren Sitz im Okulomotoriuskern hat.

*Weiss* (16) zeigt, daß *Akkommodation und Pupillenreaktion* gänzlich unabhängig voneinander sind. Die Arbeit enthält erstens eine Nachprüfung der Versuche Vervoort's (s. Ber. 1899. S. 127), die der Verf. bestätigt. Ausgehend von der Erwägung, daß in den Vervoortschen Versuchen die Konvergenz der Augenaxen sehr stark war und daher bei Aenderungen der Akkommodation etwa eintretende Aenderungen der Pupillenweite durch die starke der Konvergenz synergische Pupillenverengerung hätten verdeckt werden können, hat der Verf. eine neue Methodik ausgearbeitet. Das Wesen derselben besteht in der Möglichkeit, bei sehr geringer konstanter Konvergenzstellung der Bulbi sehr große Aenderungen der Akkommodation ausführen zu können. Erreicht wird dies dadurch, daß nahe vor den Augen zwei stereoskopische Halbbilder von auf Glas entworfenen Figuren angebracht sind, die so fixiert werden, daß die Sehaxen sich in einem fernen Punkte kreuzten. Dieser war markiert und abwechselnd wurde auf ihn und auf die Bilder akkommodiert. Die Messungen der Pupillenweite waren sehr genau. Sie geschahen mit Hilfe eines Fernrohres, als Maßstab diente eine Skala von Spiegelbildchen der Kornea. Es ergab sich, daß selbst bei Akkommodationsänderungen von 10,7 Dioptrien die Pupillenweite sich nicht änderte.

*Gstettner* (18) hat die Beobachtung Exner's verfolgt, daß die *Iris* von blauen und von grünlich gefärbten Augen hellere und weniger satte Färbung zeigt, wenn das Auge nach längerem Verweilen im Dunkeln plötzlich beleuchtet wird. Sie bestätigt diese Wahrnehmung

und findet, daß bei Belichtung außer dem Hellerwerden die Augen so gefärbt werden, als wäre ihrer ursprünglichen Farbe etwas Gelb oder Hellbraun beigemischt. Nur dunkelblaue Augen werden durch die Belichtung weißlichblau. Dieselben Beobachtungen machte die Verfin. auch an Vogelaugen. Weiter hat die Verfin. beobachtet, daß die Iris albinotischer Kaninchen bei Dehnung trübe und doppeltbrechend wird. Sie erklärt daher die obigen Beobachtungen dadurch, daß eine trübe Schicht vor die Pigmentschicht vorgelagert werde, wenn die Pupille bei der Belichtung sich verenge. So soll der Farbenwechsel der Iris zu stande kommen. An einem Modell erzeugt die Verfin. ähnliche Verhältnisse. Hierüber siehe das Orig.

*Bartels* (19) hat das *Verhalten der Pupille bei Neugeborenen* untersucht. Er fand den Durchmesser der Pupille bei Belichtung des Auges mit einer Gasglühlichtlampe, die 20 cm vom Bulbus entfernt war, gleich 2,5—3,25 mm, meistens aber kleiner als 3 mm. Die größte Enge bei intensiver makularer Belichtung betrug 1,5 mm, die größte Weite bei möglichst herabgesetzter Beleuchtung war im Mittel 4 mm, sie schwankte zwischen 3 und 5 mm. Die Verengerung und Erweiterung erfolgte in derselben Weise wie bei Erwachsenen. Auf sensible Reize und auf Atropineinträufelung in den Konjunktivalsack reagierte die Pupille wie bei Erwachsenen. Der Verf. gibt auch eine Uebersicht über die Aenderung der Pupillenweite im Laufe des Lebens. Die Pupillen werden bis zum 6. Lebensjahre weiter, bleiben dann bis zum 20. Jahre konstant weit, von da an verengern sie sich erst schnell, dann langsamer bis zum 60. Lebensjahre. Nunmehr ist die Weite gleich der beim Säuglingsauge und bleibt fortan konstant.

*Abelsdorff & Feilchenfeld* (24) haben die *Abhängigkeit der Pupillenreaktion vom Orte und von der Ausdehnung der gereizten Netzhautfläche* beobachtet. Die erste Versuchsreihe ist bei Helladaptation angestellt. Sie gibt Auskunft über die konsensuelle Reaktion der Pupille des einen (dunkel gehaltenen) Auges, wenn das andere mit dem Lichte einer beleuchteten Mattglasscheibe von variierbarem Durchmesser gereizt wird. Es hat sich gezeigt, daß Zunahme der Größe der leuchtenden Fläche eine Zunahme der Pupillenverengerung hervorruft; diese ist am größten, wenn nur zentrale oder dem Zentrum der Retina benachbarte Teile der Netzhaut vom Reiz getroffen werden. Bei Miterregung peripherer Netzhautteile nimmt die pupillomotorische Wirkung zwar noch zu, aber nur in sehr geringem Grade. Die Angabe Vervoort's (s. Ber. 1899. S. 127. 128), daß bei Konstanz des Produktes aus Lichtintensität und Objektgröße die Wirkung auf die Pupille konstant sei, können die Verff. nicht bestätigen. — Beobachtungen der Pupille, wenn beide Augen belichtet wurden, haben gezeigt, daß die Pupillenreaktion stärker ist als bei Belichtung nur eines Auges, jedoch können die Verff. aus ihren Versuchen keine Gesetzmäßigkeit ableiten, wie es Silberkuhl (s. Ber. 1896. S. 140. 141) tut, der die Pupillenweite eines Auges bei verdecktem zweiten um $^1/_4$—$^3/_4$ mm größer fand als bei unverdecktem zweiten. Eine zweite Versuchsreihe ist bei Dunkeladaptation des einen, bei Helladaptation des anderen Auges angestellt worden. Das Verhalten der Pupillen beider Augen ist miteinander verglichen worden. Es hat sich gezeigt, daß auch am dunkeladaptierten Auge die Vergrößerung der gereizten Netzhautfläche eine

stärkere Verengerung der Pupille bewirkt, doch nimmt die pupillomotorische Wirkung nach der Peripherie in geringerem Maße ab als im helladaptierten Auge. Hieraus schließen die Verff., daß der bei Reizung der Netzhautperipherie eintretende Pupillarreflex nicht ausschließlich durch Miterleuchtung der Macula lutea, sondern von der Peripherie selbst ausgelöst werde. Die Versuchsanordnungen sind im Original einzusehen.

*Wolff* (25) teilt mit, daß er bereits im Jahre 1900 (Berl. klin. Wochenschrift Nr. 28) nachgewiesen habe, daß die Pupillenreaktion auch von der Netzhautperipherie auslösbar sei, und daß vom Zentrum nach der Peripherie der Effekt von Lichtreizen auf die Pupille abnehme. Er wahrt seine Priorität gegenüber Abelsdorff und Feilchenfeld (s. das vorhergehende Referat).

*Abelsdorff & Feilchenfeld* (27) weisen die Bemerkungen von Wolff zurück, indem sie betonen, daß sie für die schon vor Wolff bekannte Tatsache der Abnahme der Pupillarreflexerregbarkeit vom Zentrum nach der Peripherie nur neue Beweise gebracht hätten.

*Piper & Abelsdorff* (28) haben untersucht, ob die *beiden Pupillen* bei verschieden intensiver Belichtung der beiden Augen *Unterschiede in der Weite* zeigen. Sie kommen mit Hilfe photographischer Aufnahmen zu dem Resultat, daß ungleiche Belichtung beider Augen Differenzen in der Weite der Pupillen hervorruft. Der Unterschied kann bis zu 35% des Flächeninhaltes der Pupillen betragen.

*Levinsohn* (29) kommt auf Grund einer Diskussion der Literatur über die Folgen der *Resektion des Halssympathikus* oder des obersten Ganglions dazu, seine Anschauungen über die Veränderungen der Irismuskulatur nach diesen Eingriffen (s. Ber. 1900. S. 145. 1901. S. 146) und über die Natur der paradoxen Pupillenerweiterung aufrecht zu erhalten.

*Meltzer & Meltzer-Auer* (33) finden, daß die *Wirkungen des Adrenalins auf die Ohrgefäße und auf die Pupille* von Kaninchen wesentlich *durch Resektion des Sympathikus beeinflußt* werden. Während die Vasokonstriktion an den Ohrgefäßen 5—6 min nach intravenöser Injektion von Adrenalin wieder verschwindet und einer Dilatation Platz macht, bleibt sie auf der operierten Seite stundenlang bestehen und schlägt niemals in eine Dilatation um.

Weiter zeigen sie, daß nach Exstirpation des oberen Halsganglions subkutane Injektionen, ja auch Instillationen von Adrenalin in den Konjunktivalsack auf die Pupille erweiternd wirken. Bloße Resektion des Sympathikus hat dieses nicht zur Folge. Die beobachteten Erweiterungen hielten eine Stunde und länger an, sie traten auch ein, wenn die Pupille durch Eserineinwirkung maximal verengert war. Wenn man eine hintere Extremität abschnürt und unterhalb der Ligatur Adrenalin einspritzt, so tritt die Erweiterung der Pupille an der Seite, auf der das Ganglion entfernt worden war, wenige Sekunden nach Entfernung der Ligatur ein. Nach intravenöser Injektion tritt eine beiderseitige Erweiterung ein, die auf der intakten Seite nach 1 min verschwindet, auf der anderen aber lange anhält. Eine Bedingung für das veränderte Verhalten der operierten Seite ist, daß die Operation 24 Stunden zurückliegt.

*Meltzer* (34) beobachtete bei Katzen, denen vor 24 Stunden der Sympathikus reseziert worden, nach *Injektion von Adrenalin* am Auge

nur eine Retraktion der Membrana nictitans. War dagegen das obere Halsganglion reseziert worden, so traten, wenn nach 48stündiger Pause Adrenalin injiziert wurde, auf der operierten Seite folgende Veränderungen auf. Die Pupille wurde unmittelbar nach der Injektion sehr weit, dann wieder eng, um nach 10—15 min sehr weit zu werden und es stundenlang zu bleiben. Die Lidspalte wurde viel weiter als auf der gesunden Seite und blieb es stundenlang. Die Membrana nictitans wurde ad maximum retrahiert. Diese Veränderung geht zuerst zurück.

*Meltzer & Meltzer-Auer* (39) teilen mit, daß beim Frosche subkutane *Injektion von Adrenalin* in wenigen Minuten eine Erweiterung der Pupille bewirkt, die stundenlang andauert (nach Injektion von 0,05 g Adrenalin mehrere Stunden, nach Injektion von 0,1 g mehr als 24 Stunden). Lokale Applikation von Adrenalin auf ein Auge hat eine auf dieses Auge beschränkte Pupillenerweiterung zur Folge. Die Verff. empfehlen die Froschpupille als Reagens auf Adrenalin.

*Bach & Meyer* (41) haben das *Verhalten der Pupillen nach Entfernung der Großhirnhemisphären, des Kleinhirns, bei Reizung der lateralen Partien der Medulla oblongata und des Trigeminus* bei Katzen und Kaninchen untersucht. Sie fanden, daß vollständige Entfernung der Großhirnhemisphären bei der Katze die Lichtreaktion der Pupillen nicht beeinflußt, die Schmerzreaktion hingegen völlig aufhebt. Einseitige Exstirpation einer Hemisphäre beeinflußte auch die Schmerzreaktion der Pupillen nicht. Nach Freilegung des Kopfmarkes war die Schmerzreaktion der Pupillen gewöhnlich herabgesetzt, die Lichtreaktion zuweilen ebenfalls. Reizung des Trigeminus nahe seinem Austritt aus dem Hirnstamm bewirkte bei der Katze keine Verengerung der Pupille, Reizung des Gasser'schen Ganglions hatte eine Erweiterung zur Folge. Bei Kaninchen hatte leichte mechanische und schwache elektrische Reizung des Halsmarks und der lateralen Teile des Kopfmarkes entweder keinen Einfluß oder eine mäßige Verengerung der gleichseitigen Pupille zur Folge. Mechanische Reizung des Trigeminusaustrittes und des Trigeminus spinal vom Ganglion Gasseri bewirkte beim Kaninchen selbst bei Parese des Sphincter iridis Verengerung der gleichseitigen Pupille, die nach dem Aufhören des Reizes langsam zurückging und durch wiederholten Reiz erneut hervorgerufen werden konnte. Diese Verengerung trat auch ein, wenn das Kopfmark nahe der hinteren Vierhügelgegend durchschnitten war. Durch Reizung des obersten Halsganglions des Sympathikus konnte die Verengerung aufgehoben werden. Die Verff. finden in den Versuchen eine Stütze für ihre Annahme von einem Hemmungszentrum für den Pupillarreflex im Kopfmark.

[*Tschirkowsky* (42) prüfte die Angabe von Marenghi, nach welcher *bei Kaninchen mit durchschnittenem N. opticus eine Lichtreaktion der Pupillen* bestehen soll. Es stellte sich heraus, daß die Pupillenreaktion, die man nach Durchschneiden des Sehnerven beobachten kann, keineswegs eine Lichtreaktion ist, und daß man also gar nicht von der Möglichkeit eines Reflexaktes durch das Ganglion ciliare resp. Ganglienzellen der Retina selbst sprechen darf; die Pupillenreaktion erweist sich immer als eine Reaktion auf sensible Reize verschiedener Art und muß deshalb als eine reflektorische Tätigkeit des pupillenerweiternden Apparates aufgefaßt werden. Dieser Reflexakt kann hiermit nur dann

zu stande kommen, wenn der Sympathikus intakt bleibt. Wird dagegen letzterer durchschnitten, resp. das Ganglion sympathicum sup. ausgerottet, so bleibt der Reflex aus. Andrerseits gelang es dem Verf. nachzuweisen, daß nach Durchschneidung des N. opticus und N. oculomotorius am Kaninchenauge Erweiterung der Pupille auf sensible Reize erfolgt. Dieses Resultat läßt sich nicht vereinen mit der Ansicht von v. Bechterew, nach welchem die Pupillenerweiterung auf sensible Reize durch Nachlassen des Okulomotoriustonus geschehen soll. Andere Resultate bekam Verf. an Katzenaugen. Durchschneidet man hier den N. opticus, so bekommt man auf sensible Reize (falls das gesunde Auge geschlossen ist) keine Pupillenerweiterung. Dieser Unterschied zwischen der Pupillenreaktion auf sensible Reize des Kaninchen- und Katzenauges wird dadurch erklärt, daß nach dem Durchschneiden des N. opticus die Pupille bei der Katze sich maximal erweitert und deshalb auf Reize sich nicht mehr erweitern kann, dagegen erweitert sich die Kaninchenpupille unter ähnlichen Umständen nicht maximal. Diese Deutung wird bestätigt durch folgenden Versuch: man führt einer Katze Eserin ein und durchschneidet darauf den N. opticus, welche Operation jetzt nicht mehr die maximale Pupillenerweiterung erzeugt; sensible Reize rufen nunmehr ausnahmslos eine Erweiterung der Pupille hervor. Durch spezielle Versuche wird außerdem bewiesen, daß der geschilderte Effekt der sensiblen Reizung auch nach Okulomotoriusdurchschneidung bestehen bleibt, dagegen immer nach Sympathikusdurchschneidung ausbleibt. Samojloff.]

*Cosmettatos* (43) hat die *Wirkung des Nikotins auf das Ganglion cervicale superius* an Kaninchen untersucht. Er findet gleich Langley, daß das Gift die Zellen des Ganglions lähmt. Die Lähmung dokumentiert sich durch vermehrte Tränenabsonderung, Pupillenverengerung, Verlängerung der Nickhaut, Erweiterung der Gefäße der Konjunktiva und des Ohres. Die Wirkung hält um so länger an, je mehr Nikotin auf das Ganglion aufgetragen war. Der Lähmung vorausgehende Reizerscheinungen hat der Verf. nicht beobachten können. Als anatomische Grundlage für die Lähmung hat er eine Chromatolyse in den Ganglienzellen nachgewiesen. Diese verschwindet zugleich mit den Lähmungserscheinungen. Eine tonische Beeinflussung des Auges durch das Ganglion schließt der Verf. daraus, daß die Symptome, welche man nach Sympathikusresektion beobachtet, intensiver werden, wenn man das Ganglion mit Nikotin vergiftet.

*Anderson* (44) hat bei Katzen das *Ziliarganglion und akzessorische Ziliarganglien und das obere Halsganglion des Sympathikus*, alle auf derselben Seite des Tieres, *exstirpiert.* Er fand in allen (sechs) Versuchen, daß die Pupille maximal verengt war und nicht auf Lichteinfall reagierte; bei einem Tier dauerte dieser Zustand noch nach zehn Monaten an. Reizung des Okulomotorius oder von Ziliarnerven hatte keinen Einfluß auf die Pupille. Die Anspruchsfähigkeit des Sphincter iridis für Eserin kehrte nach einigen Wochen wieder, ja sie konnte größer werden als normalerweise. Sie verschwand wieder nach erneuter, zugleich mit der des Optikus erfolgter Durchschneidung der Ziliarnerven, kehrte aber nach erfolgter Regeneration dieser wieder. In einem Versuch wurden bei wieder normal auf Eserin reagierender Pupille zwei malare Ziliarnerven durchschnitten. Hiernach reagierte

der malare Abschnitt der Pupille nicht mehr auf Eserin, der übrige Pupillenteil aber wohl. Der Verf. schließt aus seinen Versuchen, daß der Sphincter pupillae nicht durch Eserin direkt erregbar, sondern daß hierzu die Integrität seiner Nerven nötig ist.

*Stefani* (45) hat bei Hunden und Katzen die *Wirkung des Atropins auf die Pupille* untersucht. Er findet, daß bei jungen Tieren die Erweiterung der Pupille viel schneller eintritt als bei alten; bei jungen dauert die Wirkung sehr viel kürzere Zeit an als bei alten. Auch die Pupille der anderen Seite erweitert sich kurze Zeit nach der Einträufelung bei jungen Tieren. Bei fortgesetzter Einträufelung von Atropin in den Konjunktivalsack desselben Auges (vergl. v. Anrep. Ber. 1880. S. 205, 206) findet der Verf., daß junge Tiere sich schließlich an das Gift gewöhnen, ältere dagegen nicht. Bei ihnen reagiert die Pupille nicht auf Licht nach Einträufeln, selbst wenn die Instillationen durch Monate lang fortgesetzt werden. Die Gewöhnung bei jungen Tieren geschieht nur auf dem Auge, in das instilliert wurde. Bei erwachsenen Menschen beobachtete der Verf. nach fortgesetztem Einträufeln, daß die Wirkung nach und nach schneller eintritt und schneller verschwindet.

---

### e) Wirkung des Lichts auf die Netzhaut. Licht- und Farbenempfindung. Sehschärfe.

1) *Klein, Fr.*, Das Wesen des Reizes. Ein Beitrag zur Physiologie der Sinnesorgane, insbesondere des Auges. (Physiol. Instit. zu Kiel.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 305—342.

2) *Gryns, G.*, Ueber die Minima perceptibilia für das Auge. (Relazione sul VI. Congresso internazionale dei Fisiologi.) Archivio di fisiol. **2.** 152—153. (Wird im nächsten Bericht unter Grijns referiert.)

3) *Trendelenburg, W.*, Ueber das Vorkommen von Sehpurpur im Fledermausauge nebst Bemerkungen über den Zusammenhang zwischen Sehpurpur und Netzhautstäbchen. (Physiol. Instit. zu Freiburg i. Br.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** Suppl. 228—240.

4) *Derselbe*, Die Bleichung des Sehpurpurs in ihrer Beziehung zu den sogen. Dämmerungswerten des Spektrum. (Congr. internaz. Fisiol.) Archivio di fisiol. **2.** 155.

5) *Derselbe*, Ueber die Bleichung des Sehpurpurs mit spektralem Licht in ihrer Abhängigkeit von der Wellenlänge. (Vorläufige Mitteilung.) (Physiol. Instit. Freiburg i. Br.) Zentralbl. f. Physiol. **17.** 720—723.

6) *Piper, H.*, Das elektromotorische Verhalten der Retina bei Eledone moschata. (Zoolog. Station zu Neapel.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904. 453—474.**

7) *Gotch, F.*, The time-relations of the photo-electric changes produced in the eyeball of the frog by means of coloured light. Journ. of physiol. **31.** 1—28.

8) *Simon, R.*, Ueber Fixation im Dämmerungssehen. (Physikal. Abt. des physiol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36. 186—193.**

9) *Re, F.*, Sulle modificazioni fisiche e chimiche della retina per l'eccitazione elettrica dell' encefalo, mesencefalo e chiasma. (Dall' istituto oftalmico della r. università di Palermo.) Arch. di ottalmol. **12. 147—160.**

10) *Rochat, G. F.*, Ueber die chemische Reaktion der Netzhaut. (Univ.-Augenklin. Utrecht.) Arch. f. Ophthalmol. **59.** 171—188.

11) *Schwarz, G.*, Beobachtungen bei der mechanischen Reizung der Netzhaut. Zeitschr. f. allgem. Physiol. **3**. 89—90.

12) *Nagel, W. A.*, Einige Beobachtungen über die Wirkung des Druckes und des galvanischen Stromes auf das dunkeladaptierte Auge. (Zum Teil nach Versuchen von Herrn cand. med. *Bleckwenn.*) (Physikal. Abt. des physiol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **34**. 285—290.

13) *Bumke*, Untersuchungen über den galvanischen Lichtreflex. (Psychiatr. Klinik Freiburg i. Br.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36**. 294—299.

14) *Birch-Hirschfeld, A.*, Die Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf das Auge. (2 Taf.) (Univ.-Augenheilanst. Leipzig.) Arch. f. Ophthalmol. **59**. 229—310.

15) *Danilewsky, B. J.*, Beobachtungen über die subjektive Gesichtsempfindung im wechselnden magnetischen Felde. Wratschebnaja Gazeta. **1904**. Nr. 24. Russisch.

16) *Birch-Hirschfeld, A.*, Die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf das Auge. (3 Taf.) (Univ.-Augenheilanst. in Leipzig.) Arch. f. Ophthalmol. **58**. 469—562.

17) *Charpentier, A.*, Nouveaux faits sur les rayons N et sur leur observation physiologique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 273—276.

18) *Derselbe*, Nouvelles sources et nouveaux effets physiologiques des rayons N. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 276—278.

19) *Derselbe*, Nouveaux écrans pour l'observation des radiations physiologiques. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 527—528.

20) *Derselbe*, Effets sensoriels et généralisation d'action des rayons N dans l'organisme. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 528—531.

21) *Derselbe*, Les rayons N de Blondlot et leurs effets sensoriels. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 531—532.

22) *Javal*, Schnelle Ermittlung der Lichtempfindlichkeit (Photometrie). Arch. f. Augenheilk. **51**. 94.

23) *Berger, E.*, Sehstörung infolge der Anwendung eines anilinhaltigen Haarfärbemittels. Arch. f. Augenheilk. **50**. 299—304.

24) *Staerkle, A.*, Ueber die Schädlichkeit moderner Lichtquellen auf das Auge und deren Verhütung. (Aus der Univ.-Augenklin. Basel.) Arch. f. Augenheilk. **50**. 121—145.

25) *Jamieson, T. H.*, Transient monocular blindness. Fundus viewed during complete course from onset to recovery. Ophthalm. Record **13**. 257—260.

26) *Parker, G. H.*, The skin and the eyes as receptive organs in the reactions of froges to light. (Zool. Labor. Harvard College.) Amer. journ. of physiol. **10**. 28—36.

27) *Bruner, W. E.*, Case of acute toxic amblyopia from methyl alcohol. Ophthalm. Record **13**. 48—51.

28) *Gibson, G. A.*, A man, aged 68 jears, who was suddenly seized with disturbance of vision. (Proceedings of the Neurological Society.) Brain **26**. 302.

29) *Seggel*, Schädigung des Lichtsinnes bei den Myopen. Mit Zugrundelegung eines in Gruppe E des internationalen schulhygienischen Kongresses in Nürnberg am 8. April 1904 gehaltenen Vortrages. Arch. f. Ophthalmol. **59**. 107—130.

30) *Altland, W.*, Experimentelle Untersuchungen zur Pathogenese der Sehstörungen bei Chininvergiftung. (1 Taf.) (Aus dem Laboratorium der Königl. Univ.-Augenklin. zu Breslau.) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42**. II. 1—19.

31) *Abelsdorff, G.*, Ueber Blauäugigkeit und Heterophthalmus bei tauben albinotischen Tieren. Arch. f. Ophthalmol. **59**. 376—379.

32) *Derselbe*, Demonstration. (Aus den Verhandl. der Berl. Physiol. Gesellsch.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 565.

33) *Weill, G.*, Ueber Heterophthalmus. Zeitschr. f. Augenheilk. **11**. 165—176.

34) *Martius, G.*, Erwiderung. Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 554—556.

35) *Marbe, K.*, Schlußwort gegen Herrn Prof. G. Martius. Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 473—474.

36) *Schenck, F.*, Ueber intermittierende Netzhautreizung. XI. Mitteilung. (Aus dem physiol. Instit. der Univ. Marburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 243—259.

37) *Wertheim-Salomonson, J. K. A.*, und *G. J. Schoute*, Psychooptische Untersuchungen. I. Ueber den Zusammenhang zwischen dem Reizungsgesetze und dem Gesetze Weber-Fechner's. Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 389—424.

38) *Nagel, W. A.*, und *K. L. Schaefer*, Ueber das Verhalten der Netzhautzapfen bei Dunkeladaptation des Auges. (Physikal. Abt. des physiol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **34**. 271—284.

39) *Loeser*, Ueber den Einfluß der Dunkeladaptation auf die spezifische Farbenschwelle. (Physikal. Abt. des physiol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36**. 1—18.

40) *Levy, M.*, Ueber die Helligkeitsverteilung im Spektrum für das helladaptierte Auge. Zugleich ein Beitrag zur Lehre von den „anomalen Trichromaten". (Physikal. Abt. des physiol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36**. 74—89.

41) *Hess, C.*, Untersuchungen über den Erregungsvorgang im Sehorgan bei kurz- und bei längerdauernder Reizung. (1 Taf.) Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 226—262.

42) *Exner, S.*, Eine Bemerkung zur Untersuchung von C. Hess über das Anklingen der Lichtempfindung. Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 107—112.

43) *Oerum, H. P. T.*, Studien über die elementären Endorgane für die Farbenempfindung. (1 Taf.) (Aus dem physiol. Labor. der Univ. Upsala.) Skandin. Arch. f. Physiol. **16**. 1—40.

44) *Peters, W.*, Die Farbenempfindung der Netzhautperipherie bei Dunkeladaptation und konstanter subjektiver Helligkeit. (1 Taf.) Sep.-Abdr. Arch. f. d. ges. Psychol. **3**. 4. Heft.

45) *Polack, A.*, Manifestations du chromatisme de l'oeil, et vision des couleurs. Annal. d'oculist. **132**. 424—430.

46) *Becker, F.*, Untersuchungen über den Farbensinn bei künstlicher Beleuchtung. Arch. f. Ophthalmol. **59**. 424—435.

47) *Pino, C.*, Eine Erklärung der Erythropsie und der farbig abklingenden Nachbilder. Arch. f. Ophthalmol. **58**. 45—60.

48) *Hilbert, R.*, Versuch eines Systems der physiologischen Farbenempfindungen nebst einem Beitrag zur Kenntnis derselben. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42**. I. 405.

49) *Noiszewski, K.*, Das Purkinje'sche Phänomen und die Adaptation der Netzhaut. Arch. f. Augenheilk. **51**. 93—94.

50) *Stuart, T. P. A.*, A contrast (?) experiment. (Univ. of Sidney.) Journ. of physiol. **31**. VI.

51) *Nagel, W.*, Einige Bemerkungen über Typenunterschiede unter den Farbentüchtigen. (Aus den Verhandl. der Berl. Physiol. Gesellsch.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 560—562.

52) *Meisling, A.*, Ein Apparat zur Mischung der Farben und Untersuchung von Farbenblinden. Arch. f. Augenheilk. **51**. 93.

53) *Scimemi, E.*, Storia del senso dei colori prelezione al corso di „ottica fisio-

logica". (Istituto di clinica oculistica dell' università di Messina.) Arch. di ottalmol. **11.** 447—466.

54) *Maggi, F.*, Un caso di anormale percezione dei colori in una giovane operata di cataratta. (Saggio di educazione visiva.) (Clinica oculistica della r. università di Pisa.) Arch. di ottalmol. **11.** 85—94.

55) *Frank, M.*, A comparative study of normal and subnormal color perception in its relation to distant signal lights. (Massachusetts Institute of Technology.) Ophthalm. Record **13.** 358—362.

56) *Edridge-Green, F. W.*, The necessity of a lantern test as the official test for colour blindness. Reports of the Brit. Assoc. **1904.** 755.

57) *Nagel, W. A.*, Die Diagnose der anomalen trichromatischen Systeme. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42.** I. 366—370.

58) *Tscherning, M.*, Ueber Daltonismus. Arch. f. Augenheilk. **51.** 92—93.

59) *Raehlmann, E.*, Abnorme Empfindung des simultanen Kontrastes und der unteren Reizschwelle für Farben bei Störungen des Farbensinnes. Arch. f. d. ges. Physiol. **102.** 543—568.

60) *Hess, C.*, Neue Beobachtungen an total Farbenblinden. Sep.-Abdr. Ber. 31. Versamml. ophthalm. Gesellsch. Heidelberg, **1904.**

61) *Hilbert, R.*, Ueber Gelbsehen nach Santonin. Ophthalmol. Klin. **VIII.** Jahrg. 82—83.

62) *Lobsien, M.*, Ueber Farbenkenntnis bei Schulkindern. Einige Beobachtungen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **34.** 29—47.

63) *Perraud, J.*, Sur la perception des radiations lumineuses chez les papillons nocturnes et l'emploi des lampes-pièges. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** I. 619—621.

64) *Urbantschitsch, V.*, Ueber den Einfluß der Farbenempfindungen auf die Sinnesfunktionen. Arch. f. d. ges. Physiol. **106.** 93—119.

65) *Matawkin, A. M.*, Ueber die Untersuchung der Sehschärfe beim Dämmerungssehen. Inaug.-Diss. St. Petersburg, **1904.** Russisch.

66) *Fergus*, Die Durchschnittssehschärfe. Arch. f. Augenheilk. **49.** 354.

67) *Pergens, Ed.*, Die Lesbarkeit der Druckbuchstaben. Arch. f. Augenheilk. **51.** 94.

68) *Borschke, A.*, Untersuchungen über die Herabsetzung der Sehschärfe durch Blendung. (Physiol. Instit. Wien.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **34.** 1—14.

69) *Feilchenfeld, H.*, Ueber die Sehschärfe im Flimmerlicht. (Physikal. Abt. des physiol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **35.** 1—7.

70) *Broca, A.*, et *D. Sulzer*, La sensation lumineuse en fonction du temps pour les lumières colorées. Expériences avec les milieux absorbants. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904.** 55—68 (s. Ber. 1902. 152).

71) *Dieselben*, Les fonctions rétiniennes en fonction du temps. Annal. d'oculist. **131.** 107—118, 180—197, 279—286.

72) *Black, N. M.*, A luminous test cabinet. Ophthalm. Record **13.** 147—149.

---

*Klein* (1) geht von der Voraussetzung aus, daß nur „Aenderung der normalen äußeren Bedingungen" auf belebte Substanz als *Reiz* wirke. (Unter normalen Bedingungen versteht er solche, unter denen das Leben möglich ist.) Er glaubt diesen Satz zu beweisen durch die Beobachtung, daß der gestirnte Himmel, wenn man ihn mit unveränderter Augenstellung betrachtet, schon nach 2 sek sternenlos er-

scheint. Weitere analoge Versuche sind im Original einzusehen. Der Verf. sucht nun festzustellen, woher es kommt, daß bei gewöhnlichem Gebrauch der Augen Dauerwahrnehmungen eines und desselben Objektes möglich sind. Der Grund hierfür sollen Bewegungen der Augen (Reizung neuer Retinastellen), Aenderungen der Helligkeit der Netzhautbilder infolge von Bewegungen der Lider, der Iris, des Blutes sein. Auf weitere theoretische Betrachtungen über die Nachbilder, chemische Vorgänge in der Retina, über das Weber'sche Gesetz in seiner Anwendung auf das Sehorgan, über Kontrasterscheinungen und über Versuche des Verfs., an anderen Sinnesorganen die Richtigkeit seiner obigen Hypothesen darzutun, muß das Orig. eingesehen werden.

*Trendelenburg* (3) weist *in der Netzhaut der Ente und des Igels Sehpurpur* nach. Entgegen dem Befunde Kühne's kann er die Angaben von Krause bestätigen, daß sich auch bei Fledermäusen Sehpurpur findet. Er hat Vespertilio noctula und V. pipistrellus untersucht.

*Piper* (6) teilt Untersuchungen mit über das *elektrische Verhalten des Auges von Eledone moschata.* In Uebereinstimmung mit Beck (s. Ber. 1899. S. 132, 133) findet er, daß am äquatorial halbierten, von Retina und Sklera abgeleiteten Bulbus ein Strom nachweisbar ist, der von der Retina zur Sklera gerichtet ist; daß ferner dieser Strom bei Belichtung eine positive Schwankung zeigt. Im Gegensatz zu Beck hat er beobachtet, daß am intakten Bulbus bei Ableitung vom Ganglion oder den Nervuli oder der hinteren Sklerawand einerseits und von der Iris oder der Linse andrerseits ein Ruhestrom gleicher Richtung nachweisbar ist. Auch dieser zeigt nach dem Verf. bei Belichtung eine positive Schwankung. Weiter hat er die Ablenkungen am Galvanometer beobachtet, die am Auge (bei komp. Ruhestrom) durch Belichtung mit verschiedenen farbigen Lichtern eines Nernstlichtspektrums (entworfen durch ein Prisma à vision directe) auftreten. Er findet, daß die blaugrünen Strahlen die größte Ablenkung erzeugen. Für das Froschauge findet er die maximale Ablenkung bei Reizung durch gelbes und gelbgrünes Licht. Auf eine Messung der elektromotorischen Kräfte glaubt der Verf. verzichten zu können, da es unwahrscheinlich sei, daß sich während der Versuche die Widerstände im Stromkreise oder im Präparat änderten. So hat er die Aenderungen der Stromstärken proportional den Aenderungen der elektromotorischen Kräfte gesetzt.

*Gotch* (7) hat die *elektrischen Erscheinungen* untersucht, welche *am Bulbus von Rana temporaria bei Belichtung mit farbigen Lichtern* auftreten. Die elektrischen Vorgänge sind mit Hilfe des Kapillarelektrometers registriert worden, für die Erzeugung farbigen Lichtes hat der Verf. teils Farbenfilter, teils spektrale Farben verwendet. Der im Dunkeln gehaltene Bulbus zeigte bei Ableitung vom Fundus und von der Kornea in der Regel einen Strom, der vom Fundus zur Kornea gerichtet war. Jede Belichtung des Bulbusinneren, sei es mit farblosem, sei es mit farbigem Lichte, erzeugte eine Verstärkung dieses Stromes, ebenso jedes Aufhören der Belichtung des Bulbusinneren. Die Effekte der Belichtung mit verschiedenen Lichtqualitäten wechselten in Größe der elektromotorischen Kräfte und der Latenzzeit der elektrischen Ströme. Die größte Latenzzeit zeigte sich bei Anwendung von rotem Licht (0,28—0,33 sek bei Verwendung von Filtern, 0,26

bis 0,30 sek bei spektralem Rot), dann folgt das Violett (0,22—0,30 sek bei Verwendung von Filtern; 0,22—0,28 sek bei spektralem Violett); am kürzesten ist die Latenzzeit bei Anwendung von grünem Licht (0,16—0,20 sek bei spektralem Grün, das allein geprüft wurde). Weißes Licht zeigte eine Latenz von 0,18—0,23 sek. Auch der bei plötzlicher Verdunklung eintretende Strom hatte eine Latenzzeit, die für alle Lichtqualitäten gleich lang (im Mittel 0,20 sek) war. Die elektromotorische Kraft betrug bei Rotbelichtung 0,0003—0,00052, im Mittel 0,00038 Volt, bei Grünbelichtung 0,00043—0,00067, im Mittel 0,00054 Volt, bei Violettbelichtung 0,0001—0,0004, im Mittel 0,00024 Volt. Die mit dem Elektrometer gewonnenen Kurven zeigen bei allen Arten der Belichtung den gleichen Charakter. Die beim Entstehen des Lichtes registrierten gleichen denen, die bei plötzlicher Verdunklung gewonnen werden. Die Größe des Effektes bei der Verdunklung (elektromotorische Kraft) ist in hohem Grade abhängig von der Dauer der vorhergegangenen Belichtung. Er ist um so größer, je länger die Belichtung dauerte, bei kurzer Belichtung kann er gleich Null sein.

*Simon* (8) untersucht die *Fixation im Dämmerungssehen.* Er bestimmt die Lage der Gesichtslinie beim Betrachten kleiner, schwach leuchtender, foveal nicht sichtbarer Punkte in sonst dunklem Raume. Er findet, daß bei monokularer Fixation die Gesichtslinie jedes Auges eine ziemlich konstante Abweichung von der Verbindungslinie des leuchtenden Objektes mit dem Knotenpunkt (Sehstrahl) zeigt, daß diese Abweichung aber bei jedem Auge verschieden und bei den Augen verschiedener Beobachter ebenfalls verschieden ist. Sie hängt auch ab von der Helligkeit des leuchtenden Objektes und auch von dem Adaptationszustande des Auges. Die Konstanz der Lage unter gleichen Bedingungen erklärt der Verf. aus individuellen Eigentümlichkeiten des Augenmuskelsystemes. Nystagmus zeigt sich bei dieser parazentralen Fixation nicht, nur tritt zuweilen ein Schwanken des Objektes ein, das der Verf. auf leichte, unwillkürliche Augenbewegungen zurückführt. Bei binokularer Fixation ist die Einstellung meist so, daß identische Punkte durch das Objekt erregt werden.

*Re* (9) findet, daß elektrische Reizung der Hirnrinde keine *Veränderungen der Retina* bei Kröten und Fröschen hervorruft. Reizung der Lobi optici erzeugt Verkürzung der Zapfen und der Stäbchen und Wanderung des Pigmentes in geringem Grade; Reizung des Chiasmas ruft dagegen diese Veränderungen in hohem Grade hervor. Dementsprechend ändert sich die Reaktion der Retina bei Hirnrindenreizung nicht mehr, als dies bei einem nichtgereizten Kontrolltiere der Fall ist. Reizung der Lobi optici hat eine Zunahme des Säuregrades der Retina zur Folge, Reizung des Chiasmas wirkt in dieser Hinsicht noch stärker. Als Indikator diente bei den Aziditätsbestimmungen das Phenolphtalein.

*Rochat* (10) hat die *Reaktion der belichteten und unbelichteten Retina* von Fröschen untersucht. Als Indikatoren benutzte er Phenolphtalein und Lackmus. Er kommt entgegen Lodato und Miceli (Ber. 1902. S. 172. 1903. S. 131) zu dem Resultat, daß die Reaktion der Netzhaut sich durch die Belichtung nicht ändere. Die Beobachtungen über Verschiedenheiten im tinktoriellen Verhalten der Zapfenellipsoide bei belichtet und unbelichtet gewesenen Retinen, die von Birnbacher

(s. Ber. 1894. S. 124, 140, 143) an konservierten Präparaten beobachtet worden sind, konnte der Verf. an frischen Präparaten nicht bestätigen.

[Das bekannte *Phosphen bei mechanischer Reizung der Netzhaut* hat *Schwarz* (11) näher untersucht, indem er mit dem Knopf einer Stecknadel am äußeren Augenwinkel mit zunehmender Kraft gegen den Bulbus drückte. Er beobachtet zunächst an dem der Reizstelle entgegengesetzten Teile des Gesichtsfeldes einen runden leuchtenden Fleck, der bei stärkerem Druck in der Mitte eine immer größer werdende dunkle Stelle erkennen läßt, während der übrigbleibende leuchtende Ring immer mehr nach außen rückt. Verf. führt das beobachtete Phänomen darauf zurück, daß der Druck auf die Netzhaut sich bei seinem Anwachsen ringförmig fortpflanze. Der Reiz, welcher zur Erregung ausreiche, wandere immer mehr nach außen, und in der Mitte werde die Reizgröße bald so stark, daß sie nicht mehr errege, sondern lähme; daher der dunkle Fleck. Wlotzka.]

*Nagel* (12) hat unter Mitwirkung von Bleckwenn und Piper die Beobachtung Müller's bestätigt, daß die bei elektrischer Durchströmung des Kopfes (in der Richtung vom Auge zum Nacken) auftretenden Lichterscheinungen in ihrer Intensität unabhängig vom Adaptationszustande des Auges sind. Ebenso findet er in der Intensität des Druckphosphens bei Dunkeladaptation keine Zunahme, die annähernd mit der Empfindlichkeitssteigerung der Retina übereinstimmte. Die Färbung des Druckphosphens im Dunkelauge spielt mehr ins Blaue, die im Hellauge mehr ins Gelbe. Auf die Lichtempfindlichkeit des Auges hat weder länger dauernde Durchströmung noch länger anhaltender Druck auf das Auge Einfluß.

*Bumke* (13) untersucht, ob die *Pupillenverengerung, die nach einem einseitigen galvanischen Reiz auf das Auge eintritt*, an dem gereizten Auge bei Anwendung schwächerer Ströme auftritt als die konsensuelle Reaktion an dem nichtgereizten Auge. Die Versuche zeigen, daß dies oft zutrifft, daß aber auch die Verengerung an beiden Augen bei der gleichen Reizstromstärke ihre Schwelle hat. Ermüdungen des Körpers durch Nachtwachen haben zur Folge, daß die Lichtempfindung auf galvanische Reize bei schwächeren Strömen auftritt als bei normalen Personen, die Pupillenreaktion dagegen stärkerer Ströme bedarf.

*Birch-Hirschfeld* (14) hat die *Wirkung der Röntgen- und der Radiumstrahlen auf das Auge* untersucht. Er findet, daß nach längerer Bestrahlung des Auges mit Röntgenstrahlen hochgradige Schädigungen entstehen: Zilienausfall, Konjunktivitis, Kerato-Iritis, an den Gefäßen der Iris, des Ziliarkörpers und der Retina, vakuolisierende Degeneration der Intima, Degeneration der Retinaganglien, zystoide Degeneration der Macula lutea. Analog wirken die Radiumstrahlen.

[*Danilewsky* (15) bestätigt die Beobachtung von Müller, nach der man *im wechselnden magnetischen Felde bestimmte Gesichtsempfindungen* (wellige, konzentrische, flimmernde Lichtbewegungen an der Peripherie des Gesichtsfeldes, ruhiges Gesichtsfeld im Zentrum) wahrnimmt, falls man ein Auge an den Radiator nahe genug heranbringt. Es werden eigene Versuche, zum Beweise, daß die Ursache der Gesichtsempfindungen in der magnetischen Energie liegt, angeführt.
Samojloff.]

*Birch-Hirschfeld* (16) hat die *Wirkung des ultravioletten* (lavendelgrau erscheinenden) *Lichtes auf das Auge* untersucht. Er findet, daß das Wahrnehmungsvermögen für diese Strahlen nach Entfernung der Krystalllinse des Auges beträchtlich wächst. Diese Tatsache ist an Personen festgestellt, die ein aphakisches und ein normales Auge hatten. Für ultrarotes Licht zeigten sich die aphakischen Augen weniger empfindlich als die normalen. Bei einem Rotblinden beobachtete der Verf. eine abnorme Empfindlichkeit für ultraviolette Strahlen; das gleiche zeigte sich hier aber auch für ultrarotes Licht. Versuche an Tieren haben ergeben, daß durch halb- bis einstündiges Blenden aphakischer Kaninchen durch ultraviolettes Licht eines Bogenlampenspektrums das Chromatin der Netzhautganglienzellen aufgelöst wird. Zugleich treten Vakuolen im Protoplasma dieser Zellen auf; die Körner der inneren Körnerschicht verlieren ebenfalls ihr Chromatin, ebenso die der äußeren, die ihre charakteristische Struktur verlieren. Die Veränderungen bilden sich an diesen Teilen in einigen Tagen zurück, wonach die genannten Gebilde besonders chromatinreich sind. Die Netzhaut von linsenhaltigen Augen blieb bei der gleichen Behandlung klar. Durch 5—10 min dauernde Blendung mit ultraviolettem Licht einer „Finsen'schen Dermolampe“ zeigte sich einige Stunden später eine Entzündung der Konjunktiva, Chemosis und Trübung der Kornea, die zu Geschwüren führen konnte, Iritis und Zyklitis mit fibrinösem Exsudat in die Augenkammern. Die Linse blieb unverändert. Die Netzhaut zeigte besonders am aphakischen, aber auch am anderen Auge Auflösung der Chromatinsubstanz, Vakuolen in den Ganglienzellen, Schwellung ihrer Kerne, Schwellung und Schrumpfung der inneren Körner mit Chromatinverlust; Chromatinverlust der äußeren Körner und Veränderungen bildeten sich schnell zurück. Die Arbeit enthält noch Bemerkungen und Versuche über die Bedeutung der ultravioletten Strahlen für die Blendung durch Schnee, für die Ophthalmia electrica, für die Blendung durch Blitz und durch Sonnenlicht, für die Erythropsie. Er kommt zu dem Resultat, daß die Schneeblendung, die Blendung durch elektrisches Licht und die Erythropsie wesentlich durch ultraviolette Strahlen bewirkt werden. Näher kann hier darauf nicht eingegangen werden.

*Charpentier* (18) gibt an, daß er durch *Einwirkung von N-Strahlen* auf eine Stelle seines Schädels, die 4 cm seitlich von dem Hinterhauptshöcker und etwas höher gelegen ist, einmal die Details einer Gesichtswahrnehmung deutlicher sehe; daß er ferner im Dunkeln eine diffuse Lichtempfindung habe. Auch Beeinflussung der Pupillenweite soll sich zeigen, bestehend in einer Verengerung. Bestrahlung der Gegend des siebenten Halswirbels soll eine Erweiterung der Pupille zur Folge haben. Der Verf. erblickt hierin einen Beweis für die Erregbarkeit der Zentralorgane durch N-Strahlen. Die übrigen Mitteilungen des Verfs. über die Wirkung dieser Strahlen beziehen sich nicht auf ihre Wirkung auf optische Zentren.

*Javal* (22) ermittelt die *Lichtempfindlichkeit* mit Hilfe eines einfachen Apparates, der aus einem Tubus (mit einschiebbarer Blende) besteht, an dessen Ende sich ein photographisches Negativ mit Buchstaben verschiedener Größe befindet. Die Buchstaben sind aus Punkten entsprechender Größe zusammengesetzt. Man hält das Negativ gegen

eine weiße Wand und blickt durch den Tubus. Die Lichtempfindlichkeit wird festgestellt zunächst für ein normales, ferner für ein Auge mit unbekannten Eigenschaften durch Feststellung folgender Daten: 1. wieviel Buchstaben das eine Auge liest, 2. wieviel man den Tubus verschieben muß, damit beide Augen gleichviel lesen, 3. mit welcher Blende beide Augen gleichviel Buchstaben sehen.

*Staerkle* (24) kommt zu dem Resultat, daß die ***künstlichen Lichtquellen*** um so schädlicher für das Auge sind, je mehr kurzwellige Strahlen sie enthalten. Ihrer Schädlichkeit nach ordnen sich nach ihm die gebräuchlichsten Beleuchtungsmittel: Petroleumlicht, Gaslicht, elektrisches Glühlicht, Auerlicht, Azetylenlicht. Petroleum ist am wenigsten, Azetylen am meisten schädlich. Graugelbe, rote oder grüne Zylinder sollen die Schädlichkeit vermindern.

*Parker* (26) hat beobachtet, daß Frösche (Rana pipiens) auf Licht reagieren, wenn ihre Haut bestrahlt wird. Um die Beeinflussung des Effektes durch die Augen auszuschließen, wurden diese exstirpiert. Tiere, deren Haut bedeckt, deren Augen normal waren, zeigten sich positiv phototrop, ebenso Tiere ohne Augen, deren Haut bestrahlt wurde.

*Abelsdorff* (31) beschreibt drei Fälle von *Blauäugigkeit und Heterophthalmus*, einen bei einem Dalmatinerhund, zwei bei Katzen. Alle drei Tiere waren taub (was bei derartigen Tieren die Regel bildet [vergl. das Original]) und hatten kein Tapetum. (Ref. kann hierzu bemerken, daß ein mehrere Jahre in seinem Besitz gewesener Dalmatinerhund ebenfalls Heterophthalmus aufwies. Das Tapetum fehlte auch hier, doch war das Hörvermögen wie alle anderen Sinnesfunktionen des Tieres vollkommen normal.)

*Derselbe* (32) demonstriert die eine der Katzen und den Hund.

*Weill* (33) nimmt an, daß der *Heterophthalmus*, ungleiche Färbung beider Augen, durch Zirkulationsstörungen während des intrauterinen Lebens erzeugt werde.

*Schenck* (36) weist verschiedene Einwände Marbe's gegen die vom Verf. mit Just (s. Ber. 1900. S. 149) unternommenen Untersuchungen über intermittierende Netzhautreizung zurück.

*Wertheim-Salomonson & Schoute* (37) prüfen das von Wertheim-Salomonson aufgestellte „*Reizungsgesetz*“ *für optische Reize*. Das Gesetz, welches nur „für Reize von sehr kurzer Dauer, die, praktisch gesprochen, bereits vollständig vorüber“ sind, „bevor der Effekt“ beginnt, gilt, lautet:

$$E = A\,[1 - e^{-B(R-c)}].$$

Hierin stellt A das Maximum des Effektes E dar; R ist der Reiz, c der untere Schwellungswert des Reizes. B bezeichnet die Zuwachskonstante, die ergibt, wie schnell der Effekt bei Vergrößerung des Reizes zunimmt. Aus diesem Gesetz leiten die Verff. einen Ausdruck ab für die Größe der relativen Unterschiedsschwelle des Reizes, wobei sie von der Fechner'schen Hypothese, daß ein gerade noch merklicher Unterschied zwischen zwei Reizen eine konstante Effektvermehrung bewirke, ausgehen. Sie gelangen zu dem Ausdruck:

$$\rho = K\,\frac{E^{\beta R}}{R},$$

worin K und $\beta$ konstante Größen, $\rho$ die Unterschiedsschwelle be-

deuten. Die für die Beziehungen zwischen Unterschiedsschwelle $\rho$ und Reiz R konstruierte Kurve ist gegen die X-Axe konvex. Das Gesetz wird nun für optische Reize geprüft. Das Auge wird durch 20 sek an eine bestimmte (variierte) Lichtstärke adaptiert, dann wird ihm für kurze Zeit ein beleuchtetes Feld gezeigt, dessen eine Hälfte stärker beleuchtet ist als die andere. Festgestellt wird dann der geringste Unterschied der Lichtintensität der beiden Hälften, der gerade noch erkannt werden kann. Die absolute Intensität der Beleuchtung des Feldes wird dabei in verschiedenen Beobachtungsreihen variiert. Mit Zunahme der absoluten Intensität sank die Größe der Unterschiedsschwelle zunächst ab, um dann zuzunehmen. Die Werte dieser Unterschiedsschwelle waren bei kurzer Belichtung nicht kleiner als $^1/_5$, bei längerer nicht kleiner als $^1/_{20}$. Bei sehr intensiven Beleuchtungen wurde der Wert dieser Schwelle kleiner, weil die sich einmischenden Nachbilder das Urteil begünstigten. Die Uebereinstimmung der theoretisch aus dem zweiten Ausdruck gewonnenen mit der aus den Beobachtungen konstruierten Kurve war um so besser, je kleiner der beleuchtete Netzhautbezirk war. Daher haben die Verff. in einer besonderen Versuchsreihe die Methodik so gewählt, daß die theoretische Größe des Netzhautbildes die eines einzigen Zapfenquerschnittes nicht übertraf, daß also infolge der Irradiation in Wirklichkeit nur eine geringe Zahl von Zapfen gereizt wurde. Zahlreiche Einzelheiten, besonders auch die Ableitung der Bedingungen, unter denen das Gesetz der Verff. durch das Fechner'sche ersetzt werden kann, sind im Orig. einzusehen.

*Nagel & Schaefer* (38) haben untersucht, ob die *Netzhautzapfen einer Dunkeladaptation fähig* sind. Für die Untersuchungen mit rotem Licht verwenden die Verff. einmal ein quadratisches rotes Feld, dessen Helligkeit abstufbar ist, und das dem Beobachter unter einem Gesichtswinkel von 20—30° erscheint. Es zeigt sich, daß die Empfindlichkeit der rotempfindenden Elemente des helladaptierten Auges in der 1. min um das 32fache zunimmt. Vom Ende der ersten halben bis zum Ende der 6. min steigt die Rotempfindlichkeit bis auf das 16fache. Im ganzen steigt die Rotempfindlichkeit also in der 1. min schneller als in der folgenden, die Steigerung der Empfindlichkeit bis zum Eintritt des Dämmerungssehens geht etwa bis zum 200fachen des Betrages, den sie beim Eintritt in das Dunkelzimmer hatte. In einer zweiten Versuchsreihe mit rotem Reizlicht wird ein rotes Lichtpünktchen als Fixierzeichen verwendet. (Durch besondere Versuche weisen die Verff. nach, daß ein solches Zeichen die Experimente nicht stört.) Um dieses Fixierzeichen kann ein rotes Feld von 1° Durchmesser und von variabler Helligkeit erzeugt werden. Es zeigt sich, daß die Rotempfindlichkeit der Makula durch Dunkeladaptation das 4fache des Wertes erreicht, den sie am Ende der 1. min des Dunkelaufenthaltes hat. Denselben Wert für die Empfindlichkeitssteigerung finden sie auch bei Verwendung von grünen und blauen Lichtern.

*Loeser* (39) hat den *Einfluß der Dunkeladaptation auf die spezifische Farbenschwelle* untersucht. Er findet, daß schon in den ersten Sekunden von dem Momente an, da die Versuchsperson mit helladaptiertem Auge ins Dunkle tritt, eine erhebliche Zunahme der Farbenempfindlichkeit eintritt. Sie erreicht nach 8—10 min ihr

Maximum und nimmt dann langsam wieder ab, um nach 40—45 min konstant zu bleiben. Diese Tatsache wird für rote, grüne und blaue Lichter konstatiert. Die Wiederabnahme der Empfindlichkeit ist am geringsten für Rot, größer für Grün, am größten für Blau. Bemerkenswert ist, daß das Wiedersinken der Farbenempfindlichkeit zeitlich fast genau zusammenfällt mit der erheblichen Empfindlichkeitssteigerung für farblose Lichter im allgemeinen (vergl. Piper, Ber. 1903. S. 118). Daher kommt der Verf. zu der Annahme, daß zwischen diesen beiden Vorgängen ein tieferer Zusammenhang besteht. Betreffs der Versuchsanordnung sei auf das Orig. verwiesen.

*Levy* (40) kommt mit Hilfe einer im Orig. einzusehenden Versuchsmethodik zu dem Resultat, daß beim helladaptierten Auge hinsichtlich der Verteilung der Flimmmerwerte im Spektrum das dichromatische System des Protanopen mit dem *zweiten Typus des anomalen trichromatischen* (s. Ber. 1903. S. 120, 121) übereinstimmt. Dasselbe gilt für die Helligkeitsverteilung im Spektrum. Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß die relativen Flimmerwerte der helladaptierten Netzhautmitte ein zuverlässiges Bild der dort geltenden relativen Helligkeiten derselben Strahlungen geben.

*Hess* (41) hat von den 6 Phasen des *Abklingens der Erregung im Sehorgan nach kurzdauernder Belichtung mit mäßig hellem Lichte* (s. Ber. 1900. S. 149, 1901. S. 154) die erste und zweite Phase eingehender untersucht. Ferner hat er Beobachtungen angestellt über das *Verhalten des Sehorganes beim Beginn und nach dem Aufhören eines längere Zeit mit gleicher Intensität einwirkenden Lichtreizes.* Zur Reizung werden farblose und farbige Kartonstreifen verwendet, die vor dem Auge vorübergeführt und von einer in ihrer Lichtstärke variierbaren Lichtquelle beleuchtet werden. Er findet, daß sich an der Phase I bei genügender Dunkeladaptation des Auges zwei zeitlich voneinander getrennte Anteile unterscheiden lassen: I a und I b. I a besteht in einer gesättigten farbigen Empfindung, die schnell aber stetig in den weniger gesättigten oder ganz farblosen Teil I b übergeht. Je gesättigter der farbige Reizstreif erscheint und je geringer die Dunkeladaptation ist, um so mehr tritt der farblose Teil I b gegenüber I a zurück. Der farbige Teil I a tritt im Bereich der Fovea und im extrafovealen Gebiete gleichzeitig auf, ist aber im Bereich der Fovea von wesentlich längerer Dauer als extrafoveal. Der farblose Teil I b erreicht foveal wesentlich später sein Maximum als extrafoveal und hat in der Fovea wesentlich kürzere Dauer. Daher erscheint der Streif in der Fovea nach rückwärts ausgebuchtet, um so mehr, je näher der Foveamitte, und schmaler als im extrafovealen Gebiete. Dasselbe gilt auch für farblose Reize. Diese Beobachtung spricht nach dem Verf. gegen die Hypothese, daß der farblose Teil I b auf eine verspätete Erregung der Stäbchen zurückzuführen sei.

Aus den Untersuchungen des Verfs. über die Wirkung länger dauernder Lichtreize hat sich ergeben: Wenn ein Lichtreiz von konstant bleibender Stärke durch einige Sekunden auf das Sehorgan wirkt, so läßt sich sowohl bei Beginn als auch bei Aufhören des Reizes ein oszillatorischer Erregungsvorgang wahrnehmen, der im wesentlichen ein ähnliches Verhalten zeigt wie jener, den der Verf. nach momentaner Reizung des Auges mit mäßigen Lichtstärken früher nachgewiesen hat.

Der Verf. weist noch darauf hin, daß infolge seiner Beobachtungen die Messungen über die Dauer der Lichtempfindungen, wie sie früher mit Hilfe von rotierende Lichter tragenden Scheiben angestellt wurden, hinfällig werden.

Versuche zur Erklärung des Phänomens der flatternden Herzen und über die Demonstration des Purkinje'schen Phänomens auch im Bereiche der Fovea siehe im Original.

*Exner* (42) macht darauf aufmerksam, daß die Beobachtungen von Hess über das *Anklingen der Erregung im Sehorgan* nicht ohne weiteres mit denen des Verfs. (s. Ber. 1868. S. 491) und denen von Karl Exner (s. Ber. 1870. S. 311) verglichen werden dürfen, weil sie mit ganz anderer Methodik angestellt worden sind. Es erscheint dem Verf. so lange unzulässsig, eine Beobachtung für eine Täuschung zu erklären, als sie nicht mit der Methodik ihres Autors nachgeprüft und für irrig erkannt worden sei.

*Oerum* (43) kommt auf Grund von Versuchen, die im Original einzusehen sind, zu dem Resultat, daß die *Grundfarben je besondere Zapfen in der Retina erregen,* daß die Farbenblindheit auf der mangelnden Differenzierung einzelner Zapfengattungen beruhe. So sollen bei den „Grünblinden“ die rotperzipierenden, bei den „Rotblinden“ nur die grünperzipierenden Zapfen differenziert werden.

*Peters* (44) hat die *Farbenempfindung der Netzhautperipherie bei Dunkeladaptation und konstanter subjektiver Helligkeit* untersucht. Betreffs der Helligkeit der Farben in der Peripherie findet er, daß in der parazentralen Zone bei größter Intensität das Rot und das Gelb an Helligkeit abnimmt, das Grün und Blau dagegen zunimmt. Die Aenderung ist im Rot und Blau am stärksten, geringer im Gelb und Grün. Bei herabgeminderter Sättigung verschwindet sie für die beiden zuletzt genannten Farben. Nachdem im Rot und Gelb das Minimum der Helligkeit erreicht ist, tritt deutliche Helligkeitszunahme ein, die nur im Gelb am Rande des Gesichtsfeldes in eine neuerliche Abnahme übergeht. Im Grün und Blau tritt, nachdem die maximale Helligkeit ereicht ist, Konstanz der Abnahme ein, welch letztere im Grün numerisch größer ist als im Blau. Die für das Rot charakteristische Helligkeitsverminderung und die für das Blau charakteristische Vermehrung erstrecken sich in der linken Hälfte des horizontalen Meridianes weiter peripheriewärts als in anderen Meridianen. Im genannten Meridiane steht die Helligkeitsempfindung im allgemeinen hinter der der anderen Meridiane zurück. Die maximalen Helligkeiten liegen im unteren Abschnitt des Vertikalmeridianes. Die Untersuchungen des Verfs. über die Farbenwahrnehmung der Netzhautperipherie haben ergeben, daß zwischen der äußersten Peripherie und der farbentüchtigen parazentralen Region der Retina ein Gebiet liegt, in dem die farblose Komponente dominiert. Die äußerste Peripherie ist aber nach den Untersuchungen des Verfs. nicht absolut farbenblind und repräsentiert auch nicht das Minimum an Farbenempfindlichkeit. Sie ist vorwiegend für rötliche und gelbliche Töne empfindlich. Bezüglich der Farbenperzeptionen der Peripherie konnte der Verf. drei Typen unterscheiden. Bei dem einen hatten die peripheren Wahrnehmungen rötlichen, bei dem zweiten grünlichen oder farblosen Ton, der dritte Typus steht in der Mitte zwischen beiden, der erste ist der häufigste. Theoretisches und Einzelheiten siehe im Original.

Ausgehend von der Beobachtung, daß farbige Gegenstände auf weißem Grunde bei künstlicher Beleuchtung um so schlechter infolge einer Kontrastwirkung erkannt werden, je mehr Strahlen von der Farbe des Objektes die Lichtquelle enthält, will *Becker* (46) den Wert des Kontrastes zwischen Grund und Objekt berechnen und so einen Maßstab für die „Vergleichung verschiedener künstlicher Lichtarten und ihre Einwirkung auf den Farbensinn des menschlichen Auges“ gewinnen. Hierzu dienen ihm Buchstaben aus schwarzen und farbigen Papieren, die die Form eines E haben. Zur Berechnung des Kontrastes bedient er sich der Formel

$$c = \frac{om + on - pm}{om},$$

in der c die Kontrastgröße, o die „Sichtbarkeitsdistanz“ der schwarzen Buchstaben bei Tageslicht, p die bei künstlichem Licht, m die Sichtbarkeitsdistanz der farbigen Buchstaben bei Tageslicht, n die bei künstlichem Licht bedeutet. Er findet als Kontrastwert für die verschiedenen Lichtquellen und Farben:

| | Gas | Petroleum | Elekt. Glühlicht | Auerlicht | Azetylen |
|---|---|---|---|---|---|
| Rot . . . | 0,959 | 0,983 | 0,962 | 1,034 | 1,055 |
| Gelb . . . | 0,611 | 0,740 | 0,649 | 0,779 | 0,784 |
| Grün . . . | 0,985 | 1,004 | 0,985 | 1,004 | 1,022 |
| Blau . . . | 0,990 | 1,016 | 1,009 | 1,003 | 1,026 |

*Pino* (47) sucht in einer im wesentlichen theoretischen Abhandlung das Wesen der *Erythropsie* (Rotsehen nach Blendung) zu erklären. Er belichtet einen Teil der Retina, die sich im übrigen im Dunkeln befindet, stark mit weißem Lichte. Hierbei findet er, daß nach etwa 1/4 min das weiße Licht hellgelb-grün gefärbt scheint. Die Farbe verwandelt sich weiter in Karminrot, das dann bestehen bleibt. Somit zeigen sich die gewöhnlich nach der Blendung auftretenden Erscheinungen bei dem Verf. schon während der Blendung. Er erklärt diese Erscheinung durch das Ausbleichen des Sehpurpurs. Nach seiner Bleichung sollen von dem weißen Licht wegen des Blutgehaltes der Retina nur die grünen Strahlen das Sinnesepithel treffen und daher wohl zunächst der Eindruck des Grün entstehen. Nach Ermüdung der Netzhaut durch das Grün soll dann die Empfindung des Rot bleiben. Weiter versucht der Verf. nachzuweisen, daß beim plötzlichen Uebergang vom Dunkeln ins Helle der *Sehpurpur entoptisch wahrgenommen* wird. Auch das farbige Abklingen der Nachbilder, sowie die von Fechner beschriebenen Farbenänderungen bei langer Fixierung von weißem Licht sucht er durch das Bleichen des Sehpurpurs zu erklären. Diese Erklärungsversuche sind im Original einzusehen.

*Noiszewski* (49) hat unter Verwendung von roten und blauen Wollproben die Entfernungen von einer Lichtquelle bestimmt, in denen die Farbe dieser Wollen erkannt werden konnte. Bei Beleuchtung mit einer Normalkerze wurde Rot in 20, Blau in 23 m Entfernung von der Kerze, bei Beleuchtung mit Mittagstageslicht, das durch einen schmalen Schlitz einfiel, war das Verhältnis der Entfernungen 1/16, in

der Dämmerung 1/1600. Der Verf. schließt hieraus, daß im Dämmerungslicht relativ mehr blaue und violette Strahlen vorhanden seien als im Mittagslicht, was er auch durch die Wirkung des Lichtes auf Bromsilber nachweist.

*Stuart* (50) beschreibt folgendes Experiment: Wenn man die beiden runden Deckel einer Tonne auf die Enden eine Axe aufkeilt und von einem Deckel zum anderen an ihrer Peripherie der Axe parallele weiße Drähte zieht, so erscheinen bei Rotation dieses Apparates um die Axe schwarze Linien an Stelle der früheren weißen Drähte. Werden die weißen Drähte durch farbige vertauscht, so bleibt der Effekt derselbe. Bei Anstellen der Experimente über farbigem Grunde haben die sonst dunkeln Linien die Farbe des Grundes, bildet der helle Himmel den Hintergrund, so sind sie weiß. Nähere Angaben über die Versuche fehlen. Vermutlich handelt es sich um eine einfache Erscheinung sukzessiven Kontrastes.

Aus den Mitteilungen von *Nagel* (51) über *anomale trichromatische Farbensysteme* soll hervorgehoben werden, daß nach seinen Beobachtungen diese Systeme ebenso häufig sind wie die dichromatischen, daß ihr Vorkommen sich auf das männliche Geschlecht beschränkt, daß sie angeboren sind und sich vererben, endlich daß sie bei Semiten besonders häufig gefunden werden.

*Meisling*'s (52) *Apparat zur Mischung von Farben* und zur Untersuchung von Farbenblinden besteht aus zwei Glühlampen, die ihr Licht, die eine durch ein rotes und die andere durch ein grünes Filter, auf ein Mattglasfenster fallen lassen, das in einem dunklen Schirm angebracht ist. Die Intensität der Lichter kann durch Blenden variiert werden. Der Schirm ist seitlich verschieblich, so daß die Lichter unter verschiedenem Einfallswinkel das Fenster beleuchten können. Der untere Teil des Mattglasfensters wird lediglich durch eine Glühlampe beleuchtet. Durch Verschieben des Schirmes werden die Farbengleichungen hergestellt.

*Tscherning* (58) bedient sich zur *Herstellung von Farbengleichungen* eines Roland'schen Konkavgitters, das mit Hilfe eines Prismas zwei neben- und übereinander stehende Spektren entwirft. Aus diesen werden durch verschiebbare Blenden einzelne Spektralfarben ausgewählt und gemischt. Zwischen zwei Mischungslichtern oder zwischen einem und einer weißerleuchteten Fläche muß der Untersuchte Gleichheit herstellen. Die Daten für die Farbengleichungen geben die Blendenbreiten. Zu Standartfarben wählte er solche von der Wellenlänge 670, 515, 475 $\mu\mu$. Gleichungen wurden für alle Wellenlängen des Spektrums aufgenommen bei normalen und anomalen Trichromaten und für Prot- und Deuteranopen. Die Resultate wurden in Kurven zusammengefaßt. Für das blaue Ende des Spektrums sind die Kurven für alle Formen gleich. Beim Protanopen fehlt die Rotkurve, beim anomalen Trichromaten ist diese normal, aber er braucht zur Herstellung gelber Farbentöne mehr Grün als die normalen. Der Deuteranop hat dieselbe Kurve wie dieser, nur fehlt die Rotkurve. Das Ansteigen der Grünkurve bei den beiden letzten rührt nach Tscherning von einer besonders starken Wahrnehmung des Grün in den gelben Farbtönen her.

*Rählmann* (59) teilt mit, daß bei *Rotgrünblinden* das Grün eine Kontrastempfindung hervorrufe, die von der Versuchsperson als Blau

bezeichnet werde. Das zur Erzeugung der grünen Lichter verwendete Glas zeigte dem Verf. bei spektroskopischer Untersuchung mit Lichtintensitäten, wie sie im Versuch verwendet wurden, nur grünes Licht. Die Arbeit enthält noch theoretische Betrachtungen, auf die hier nicht eingegangen werden kann.

*Hess* (60) findet, daß die *fovealen Elemente der total Farbenblinden* sich hinsichtlich des Ablaufes der Erregung so verhalten, wie die Zapfen der Fovea beim Normalen.

*Hilbert* (61) beobachtete an einem jungen Mädchen die *Folgen einer Santoninvergiftung.* Es zeigte sich bei Untersuchung des Farbensinnes mit dem Heidelberger Farbenbuch, daß Blaßblau als Blaugrün, Hellviolett als Schmutziggelbrot bezeichnet wurde. Die übrigen Farben wurden richtig erkannt. Die Erklärung des Verfs. hierfür ist folgendermaßen: Zu dem Blau tritt Gelbempfindung hinzu, daher erscheint die Mischfarbe Gelbgrün. Das im Violett enthaltene Blau soll „durch das subjektive Gelb vernichtet“ werden, so die Empfindung des Schmutzigroten resultieren.

*Perraud* (63) kommt auf Grund von Versuchen mit spektralen und mit durch Filter erzeugten farbigen Lichtern zu dem Resultat, daß die von ihm untersuchten Nachtschmetterlinge — Tortrix pilleriana, T. ambiguella, Carpocapsa pomonella — die Farben des Spektrums wahrnehmen. Sie sammeln sich in großer Zahl im Gelb 21,3 %, dann im Grün 13,8 %, im Orange 13 %, im Rot 11,5 %, im Blau 4,9 %, im Violett 2,2 %. Weißes Licht wird farbigem vorgezogen.

*Fergus* (66) hält es für verfehlt, die Bestimmungen der *Sehschärfe* nach Korrektion eventueller Refraktionsanomalien zu bestimmen. Er schlägt vor, Bestimmungen der Sehschärfe ohne diese Korrektion zu machen und auf Grund solcher Versuche neue Maßeinheiten zu schaffen.

*Pergens* (67) hat die Lesbarkeit der lateinischen Buchstaben, der Lapidarschrift ohne Querstriche an den Enden der Hauptstriche verglichen mit der Lesbarkeit der Buchstaben mit solchen Strichen. Er stellt die Buchstaben so her, daß der ganze Buchstabe in 50 m Entfernung unter einem Winkel von 5 min, die Breite seiner Striche unter einem Winkel von 1 min erscheint. Er hat gefunden, daß die Querstriche an den Enden der Hauptstriche die Lesbarkeit verringern.

*Borschke* (68) hat den *Einfluß der Blendung auf die Sehschärfe* an Personen verschiedenen Alters und verschiedener Refraktion untersucht. Ein zentrales transparentes Feld, auf dem Buchstaben von der Form E gezeichnet sind, wird von hinten durch eine verschiebliche Glühlampe erleuchtet. Um dieses Feld befindet sich ein Ring transparenten Papieres, der von hinten her unabhängig von dem zentralen Felde erleuchtet werden kann. Bestimmt wird erstens der Abstand M der Glühlampe von dem zentralen Felde, bei dem die Buchstaben erkannt werden, wenn dieses allein erleuchtet ist, zweitens ihr Abstand N, wenn zugleich der Ring erleuchtet ist (beide Größen in Dezimetern). Der Quotient $\frac{M}{N}$ gibt dem Verf. ein Maß für die Verschlechterung der Sehschärfe durch die Blendung. Er ist bei den Versuchen ziemlich konstant (zwischen 1,9 und 2,5). Die absoluten Werte von M und N sind aber unter sonst gleichen Verhältnissen bei den verschiedenen

Individuen sehr verschieden. Der Wert von M betrug im Maximum 12,0 dm, im Minimum 1,5 dm. (S. auch S. 159.)

*Feilchenfeld* (69) hat die *Veränderung der Sehschärfe im Flimmerlicht* untersucht. Es hat sich gezeigt, daß Variierung der Beleuchtung der Sehproben und auch Variierung der zur Beobachtung gelassenen Zeit einen Einfluß auf die Sehschärfe ausüben. Sie wird schlechter, wenn die Beleuchtungsintensität und die Beobachtungszeit herabgesetzt werden. Näheres ist im Orig. einzusehen. (S. auch S. 159.)

---

f) Gesichtswahrnehmungen. Binokulares Sehen. Beziehungen des Sehorgans zum Zentralnervensystem. Augenbewegungen.

1) *Gowers, W. R.*, Subjective sensation of sight and sound, obiotrophy etc. London, Churchill. **1904.***

2) *Stöhr, A.*, Grundfragen der psychophysiologischen Optik. M. 78 Fig. Wien, Deuticke. **1904.***

3) *Poullain, G.*, La vision droite. Recueil d'ophtalm. 3. Sér. **26.** Année. 577—607.

4) *Schanz, F.*, Ueber das Sehenlernen blindgeborener und später mit Erfolg operierter Menschen. Zeitschr. f. Augenheilk. **12.** 753—762.

5) *Darier, A.*, Amblyopia ex anopsia, durch Massage von $^1/_{50}$ auf $^1/_3$ gebessert. Ophthalmol. Klin. **VIII.** Jahrg. 76—77.

6) *Borschke, A.*, Ueber die Ursachen der Herabsetzung der Sehleistung durch Blendung. (Physiol. Instit. Wien.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **35.** 161—194.

7) *Pfister*, Zur Kenntnis der Mikropsie und der degenerativen Zustände des Zentralnervensystems. Neurolog. Zentralblatt **1904.** 242—251.

8) *Becher, E.*, Experimentelle und kritische Beiträge zur Physiologie des Lesens bei kurzen Expositionszeiten. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36.** 19—73.

9) *Constentin*, Ein Fall von monokulärer Diplopie retinalen Ursprungs. Ein Beitrag zur Theorie der Umkehrung der Netzhautbilder bei den Vertebraten. Arch. f. Augenheilk. **51.** 91—92.

10) *Enslin*, Linksseitige homonyme Hemianopsie nach Kohlenoxydvergiftung. (Aus der Königl. Univ.-Augenklin. Breslau.) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42.** I. 39—42.

11) *Lange, O.*, Ueber einen Fall von traumatischer bitemporaler Hemianopsie mit hemianopischer Pupillenreaktion. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42.** I. 419.

12) *Exner, S.*, Zur Kenntnis des zentralen Sehaktes. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36.** 194—212.

13) *Ovio, G.*, Sul campo visivo. Osservazioni di fisiologia oculare. (Clinica oculistica della r. università di Padova.) Arch. di ottalmol. **11.** 181—189.

14) *Kroner, K.*, Ueber Gesichtsfeldermüdung. (Städt. Krankenhaus Moabit.) Zeitschr. f. klin. Med. **54.** 265—297.

15) *Veress, E.*, Exemple de lutte entre les champs visuels. (Instit. de Physiol. Univ. de Kolozsvár.) Archives internat. d. physiol. **1.** 136—137.

16) *Re, F.*, Della immagine visiva riflessa studio d'ottica fisiologica. (Istituto oftalmico della r. università di Palermo.) Arch. di ottalmol. **11.** 123—154.

17) *Ovio, G.*, Sulle imagini secondarie. Osservazioni di fisiologia oculare. (Clinica oculistica della r. università di Padova.) Arch. di ottalmol. **11.** 155—180.

18) *Peters, A.*, Zur Frage der Sehstörungen durch Autosuggestion. Zeitschr. f. Augenheilk. **12.** 17—23.

19) *Watt, H. J.*, Ueber Assoziationsreaktionen, die auf optische Reizworte erfolgen. (Physiol. Instit. Würzburg.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36**. 417—430.

20) *Abelsdorff, G.*, und *W. A. Nagel*, Ueber die Wahrnehmung der Blutbewegung in den Netzhautkapillaren. (Physikal. Abt. des physiol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **34**. 291—299.

21) *Bietti, A.*, Ueber eine entoptische Erscheinung bei starker Exspiration und ihre Deutung. (Aus der Univ.-Augenklin. in Würzburg.) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42**. II. 213—221.

22) *Hess, C.*, Ueber einen eigenartigen Erregungsvorgang im Sehorgan. (1 Taf.) Arch. f. Ophthalmol. **58**. 429—438.

23) *Heine*, Zur Frage der Unterscheidbarkeit rechts- und linksäugiger Gesichtseindrücke. Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 67—70.

24) *Spengler, E.*, Ueber die Krümmung des Blickfeldes. (Labor. f. Ophthalmol. Paris.) Arch. f. Ophthalmol. **58**. 230—242.

25) *Veress, E.*, Sur la nature de l'irradiation. (Instit. de Physiol. Univ. de Kolozsvár.) Archives internat. d. physiol. **1**. 138—144.

26) *Nuel, J. P.*, Les fonctions spatiales, objectivantes, localisantes des organes du sens, envisagées à un point de vue exclusivement physiologique. Archives internat. d. physiol. **1**. 214—241. (Wird nach dem Erscheinen der Fortsetzung referiert.)

27) *Schumann, F.*, Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen. IV. Abhandlung. Zur Schätzung der Richtung. (Psychol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36**. 161—185.

28) *Bernstein, F.*, Das Leuchtturmphänomen und die scheinbare Form des Himmelsgewölbes. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **34**. 132—140.

29) *Mayr, R.*, Die scheinbare Vergrößerung von Sonne, Mond und Sternbildern am Horizont. Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 349—422.

30) *Zoth, O.*, Erwiderung an Dr. R. Mayr. Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 133—139.

31) *Mayr, R.*, Erwiderung an O. Zoth. Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 380—388.

32) *Bishop Harman*, Das Urteil über die Größe entfernter Gegenstände. Arch. f. Augenheilk. **49**. 355.

33) *Lehmann, A.*, Die Irradiation als Ursache geometrisch-optischer Täuschungen. Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 84—106.

34) *Richter, J.*, und *H. Wamser*, Experimentelle Untersuchung der beim Nachzeichnen von Strecken und Winkeln entstehenden Größenfehler. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **35**. 321—339.

35) *Parinaud, H.*, Stéréoscopie et projection visuelle. (Introduction.) Annal. d'oculist. **131**. 241—270, 321—360, 401—418.

36) *Bouchart, A.*, Vision stéréoscopique et vision du relief. Recueil d'ophtalm. 3. Sér. **26**. Année. 525—537.

37) *Heine, L.*, Ueber die Bedeutung der Längenwerte für das Körperlichsehen. (3 Taf.) Sep.-Abdr. Ber. d. **31**. Versamml. d. ophthalmol. Gesellsch. Heidelberg. 1903.

38) *Derselbe*, Zur Frage der binokularen Tiefenwahrnehmung auf Grund von Doppelbildern. Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 316—319.

39) *Kothe, R.*, Ueber Längsdisparationen und über die Ueberplastizität naher Gegenstände. Arch. f. Augenheilk. **49**. 338—350.

40) *Weinhold*, Ueber Entfernungsvorstellungen bei binokularer Verschmelzung von Halbbildern. Arch. f. Ophthalmol. **59**. 459—471.

41) *Heine, L.*, Ueber die richtige Plastik in Stereophotogrammen. (Aus der Univ.-

Augenklin. zu Breslau.) Zeitschr. f. wissensch. Photographie, Photophysik und Photochemie **1904**. **2**. Heft 2. 65—74, 108—115.

42) *Weinhold, M.*, Zur Erklärung der paradoxen parallaktischen Verschiebung der Stereographenbilder. Arch. f. Ophthalmol. **58**. 202—206.

43) *Heine, L.*, Zur Erklärung der Scheinbewegungen in Stereoskopbildern. Arch. f. Ophthalmol. **59**. 189—190.

44) *Weinhold*, Parallaktische Verschiebung und Scheinbewegung in Sammelbildern binokular verschmolzener Halbbilder. Arch. f. Ophthalmol. **59**. 581—586.

45) *Guilloz, Th.*, De la radiographie stéréoscopique sans stéréoscope. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 662—664.

46) *Schell, A.*, Das Universalstereoskop. Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. Abt. IIa. **1903**. 949—973.

47) *Jäger, G.*, Das Strobostereoskop. (Instit. f. theor. Physik Wien.) Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. Abt. IIa. **1903**. 985—993.

48) *Guilloz, Th.*, Présentation d'épreuves stéréoscopiques radiographiques obtenues par la méthode des réseaux. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 664—665.

49) *Schell, A.*, Konstruktion und Betrachtung stereoskopischer Halbbilder. Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. Abt. IIa. **1903**. 1595—1625.

50) *Haitz, E.*, Binokulare Untersuchung des Gesichtsfeldzentrums vermittels des Stereoskops. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42**. II. 321—341.

51) *Straub, M.*, Monokuläre Stereoskopie. Arch. f. Augenheilk. **51**. 101.

52) *Derselbe*, Ueber monokulares körperliches Sehen nebst Beschreibung eines als monokulares Stereoskop benutzten Stroboskopes. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **36**. 431—439.

53) *Guilloz, Th.*, Sur la stéréoscopie obtenue par les visions consécutives d'images monoculaires. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 1053—1054.

54) *Geritsch, A.*, Eine Studie über die Physiologie des Sehens (über die Rolle des virtuellen Bildes beim binokulären Sehen). Berichte der neurussischen Gesellschaft d. Naturforscher, Odessa. **1904**. **26**. Russisch.

55) *Sherrington, C. S.*, On the mode of functional conjunction of twin (corresponding) retinal points. (Communication with demonstration.) Archivio di fisiol. **2**. 154—155.

56) *Busquet, H.*, Le strabisme volontaire. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 502—503.

57) *Vallet, A.*, Essai de traitement de l'amblyopia ex anopsia dans le strabisme. Recueil d'ophtalm. 3. Sér. **26**. Année. 460—463.

58) *Fergus, A. F.*, Stereoscopic treatment of squint. Ophthalm. Review **23**. 365—370.

59) *Schoen, W.*, Paradoxes Doppelsehen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **35**. 134—143.

60) *Schild, E. H.*, The determination of heterophoria. Some objections to usual methods; with descriptions of a trial-cell to prevent accidental rotation of displacing prisms and a convenient lighting apparatus, particularly adapted to Maddox's rodtest at reading distance. Ophthalm. Record **13**. 245—250.

61) *Martin, W. A.*, A simple phorometer adapted for use at the reading distance. Ophthalm. Record **13**. 111—113.

62) *Bielschowsky, M.*, und *B. Pollack*, Zur Kenntnis der Innervation des Säugetierauges. (Vorläufige Mitteilung.) (Aus dem Labor. des Herrn Prof. Mendel in Berlin.) Neurolog. Zentralblatt **1904**. 387—394.

63) *Ascher, M.*, Die bei Erkrankungen des Corpus striatum beobachteten Symptome

mit besonderer Berücksichtigung der okularen Symptome. (Univ.-Augenklin. zu Marburg.) Zeitschr. f. Augenheilk. **11**. 501—521.

64) *Becké, A.*, Die bei Erkrankungen des Hinterhauptlappens beobachteten Erscheinungen mit spezieller Berücksichtigung der okularen Symptome. (Univ.-Augenklin. Marburg.) Zeitschr. f. Augenheilk. **11**. 227—244, 318—341.

65) *Krüger, A. H.*, Die bei Erkrankungen des Schläfenlappens und des Stirnlappens beobachteten Symptome (mit besonderer Berücksichtigung der okularen Symptome). II. Erkrankungen des Stirnlappens. (Univ.-Augenklin. zu Marburg.) Zeitschr. f. Augenheilk. **11**. 44—63.

66) *Wood, C. A.*, Glioma of the pons, with the eye symptoms and report of the autopsy, in a child seven years old. Ophthalm. Record **13**. 529—532.

67) *Lodato, G.*, Gli effetti dell' anopsia sullo sviluppo dell' apparato visivo. (Dall' istituto oftalmico della r. università di Palermo.) Arch. di ottalmol. **11**. 95—122.

68) *Parsons, H.*, Notizen aus der Neurologie des Auges. A. Pupillenerweiterung nach Hirnrindenreizung. Arch. f. Augenheilk. **51**. 96—97.

69) *Bach, L.*, Was wissen wir über Pupillenreflexzentren und Pupillenreflexbahnen? (3 Taf.) Zeitschr. f. Augenheilk. **11**. 105—150.

70) *Levinsohn, G.*, Beiträge zur Physiologie des Pupillarreflexes. I. Experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen der Medulla oblongata zur Pupille. (Speziell-physiol. Abt. d. physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. Ophthalmol. **59**. 191—220.

71) *Derselbe*, Beiträge zur Physiologie des Pupillenreflexes. II. (1 Taf.) (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. Ophthalmol. **59**. 436—458.

72) *Bernheimer, St.*, Weitere Untersuchungen zur Kenntnis der Lage des Sphinkterzentrums. Arch. f. Augenheilk. **51**. 97.

73) *Levinsohn*, Doppelte Kreuzung der zentripetalen Pupillen- und Lidbahnen. (Aus den Verhandl. der Berl. Physiol. Gesellsch.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 568—569.

74) *Derselbe*, Ueber Lidreflexe. (Speziell-physiol. Abt. d. physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. Ophthalmol. **59**. 381—423.

75) *Parsons, H.*, Degenerations following lesions of the retina in monkeys. Collected papers physiol. labor. Univ. Coll. London Nr. 21. **1903—1905**.

76) *Wehrli, E.*, Ueber die mikroskopische Untersuchung eines Falles von Seelen- und Rindenblindheit mit Berücksichtigung der Lokalisation der Makula. Arch. f. Augenheilk. **51**. 97—98.

77) *Laqueur, L.*, Noch einmal die Lage des Zentrums der Macula lutea im menschlichen Gehirn. Arch. f. pathol. Anat. **175**. 407—418.

78) *Mayon, St.*, Retina und Optikus bei Anenzephalie. Arch. f. Augenheilk. **51**. 202.

79) *Dean, G.*, and *C. H. Usher*, Experimental research on the course of the optic fibres. (Second communication.) Brain **26**. 524—542.

80) *Agadschanianz, K. S.*, Ueber das Kortikalzentrum des Sehens. Inaug.-Diss. St. Petersburg. (Aus dem anat.-physiol. Labor. der Klinik für Geistes- und Nervenkrankheiten von Prof. v. Bechterew.) **1904**. Russisch.

81) *Ahlstroem, G.*, Ueber die Bewegungsbahnen des Auges. Arch. f. Augenheilk. **51**. 95—96.

82) *v. Sölder, F.*, Ueber den Korneo-Mandibularreflex. Entgegnung auf J. Kaplan's Einwendungen. Neurolog. Zentralblatt **1904**. 13—15.

83) *Fuchs, A.*, Ein Reflex im Gesichte. (Univ.-Klin. für Psychiatrie und Nervenkrankheiten in Wien.) Neurolog. Zentralblatt **1904**. 15—16.

84) *Motais*, Anatomie et physiologie de l'appareil moteur de l'oeil de l'homme. (Société Médicale de Genève.) Rev. méd. de la Suisse rom. **1904**. 382—384.

85) *Howe, L.*, Ueber die Schnelligkeit der seitlichen Augenbewegungen, speziell unter pathologischen Bedingungen. Arch. f. Augenheilk. **51**. 96.
86) *Best, F.*, Der Glaskörper bei Augenbewegungen, zugleich ein Beitrag zur Aetiologie der Netzhautablösung. (Aus der Univ.-Augenklin. in Gießen.) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **42**. II. 538—545.
87) *Ovio, G.*, Movimenti degli occhi e movimenti del capo combinati. Osservazioni di fisiologia oculare. (Clinica oculistica della r. università di Padova.) Arch. di ottalmol. **11**. 190—197.
88) *Brawley, F. E.*, The angle gamma and its relation to strabismus. Ophthalm. Record **13**. 64—66.
89) *Colburn, J. E.*, Partial fixation of the globe for the improvement of vision in certain cases of nystagmus. Ophthalm. Record **13**. 354—357.
90) *Stevenson, M. D.*, The practical application and use of a simple test for the latent convergence power. Ophthalm. Record **13**. 291—295.
91) *Wells, D. W.*, Mr. Worth's opinion of muscle training. Ophthalm. Record **13**. 250—252.
92) *Wilkinson, O.*, Two cases of rare nervous lesions of the eye. I. Tobacco motor oculi paralysis. II. Nervous connection between the muscles of mastication and the levator-palpebrarum. Ophthalm. Record **13**. 189—191.
93) *Sachs, M.*, Ueber labyrinthogene Störungen der Blickbewegung. Arch. f. Augenheilk. **51**. 96.
94) *Derselbe*, Zur Frage der Lokalisation bei beschränkter Beweglichkeit und anomaler Stellung der Augen. (II. Univ.-Augenklin. Wien.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 161—164.
95) *Bielschowsky, A.*, Ueber die Genese einseitiger Vertikalbewegungen der Augen. (Aus der Univ.-Augenklin. zu Leipzig.) Zeitschr. f. Augenheilk. **12**. 545—557.
96) *Derselbe*, Ueber Lähmungen des Musculus obliquus inferior. (Univ.-Augenklin. Leipzig.) Arch. f. Ophthalmol. **58**. 368—390.
97) *Baas, K.*, Parese des Rectus externus und Obliquus superior als Folge einer Atropinvergiftung vom Auge aus. Arch. f. Augenheilk. **49**. 175—176.
98) *Muskens, L. J. J.*, Ueber eine eigentümliche kompensatorische Augenbewegung der Oktopoden mit Bemerkungen über deren Zwangsbewegungen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 49—56.
99) *Peschel, M.*, Zur Theorie der Retraktion des Auges. Zentralbl. f. Augenheilk. **1904**. 11—12.
100) *Delage, Y.*, Sur les mouvements de torsion de l'oeil. (Suite.) II. Les torsions de l'oeil dans les orientations obliques du regard, l'orbite restant dans la position primaire. (Faculté des sciences Paris.) Recueil d'ophtalm. 3. Sér. **26**. Année. 129—148.
101) *Derselbe*, Sur les mouvements de torsion de l'oeil. (Suite et fin.) (Faculté des sciences Paris.) Recueil d'ophtalm. 3. Sér. **26**. Année. 193—209.

---

*Schanz* (4) berichtet über einen Knaben von 6 Jahren, der infolge eines beiderseitigen Stares erblindet war und nach Entfernung der trüben Linsen langsam sehen lernte. Zu einem kurzen Referat eignen sich die Ausführungen des Verfs. nicht; daher muß auf das Original verwiesen werden.

*Borschke* (6) hat weiter (vergl. S. 154) die *Ursache für die Herabsetzung der Sehschärfe durch Blendung* zu eruieren gesucht. Er findet, daß die Ursache in physikalischen Erscheinungen im beleuchteten Auge

liegen muß, denn auch dann verschlechtert sich die Sehschärfe bei Blendung, wenn das blendende Licht nur auf den blinden Fleck fällt. Der Grund für die Verschlechterung liegt in der Erzeugung eines diffusen Lichtschleiers durch das blendende Licht im Auge. Dieser Schleier überdeckt das auf der Netzhaut entstandene Bild. Er entsteht durch Zerstreuung des blendenden Lichtes an der Retina und besonders an den Linsenfasern, aber auch unter Umständen an Schleimflöckchen, die auf der Kornea liegen, oder durch Partikelchen, die in der Luft suspendiert sind.

*Constentin* (9) beschreibt einen Fall von Netzhautablösung, bei dem sich die obere Hälfte der Retina über die untere gelegt hatte, so daß das Sinnesepithel nach vorne lag. Hierbei soll der Patient zwei Bilder von jedem Gegenstande gesehen haben, ein aufrechtes und ein umgekehrtes. Das letzte rührt nach der Ansicht des Verfs. von der abgelösten Hälfte der Netzhaut her.

*Enslin* (10) beobachtete eine linkseitige homonyme *Hemianopsie* kortikalen Ursprunges *nach* einer *Kohlenoxydvergiftung.*

Aus *Exner*'s (12) Betrachtungen, die größtenteils theoretisch sind, soll der folgende Versuch Imamuras (vergl. Ber. 1903. S. 131) hervorgehoben werden. Bei einem Hunde wurde am 9. Januar der hintere mediale Anteil des linken Gyrus sigmoideus und die angrenzenden Teile der ersten und zweiten Urwindung entfernt. Am 27. Februar Exstirpation eines Teiles des linken Okzipitallappens. Nach der Operation trat keine Sehstörung mehr auf, die nach der ersten aufgetretene hatte sich bereits zurückgebildet. Am 13. Mai Exstirpation der rechten Munkschen Stelle A. Am 14. zeigte sich Amblyopie des Tieres nur links, am 16. nur rechts. Die theoretische Erklärung des Verfs. für diese Erscheinung und für die von Hitzig (Ber. 1900. S. 160) und Imamura beobachteten Erscheinungen ist nicht kurz darstellbar und daher im Orig. einzusehen.

*Veress* (15) beschreibt einen *Wettstreit der Sehfelder,* wenn dem einen Auge ein Nachbild eingeprägt ist und das andere direkt beleuchtet wird.

*Abelsdorff & Nagel* (20) haben die von Boissier zuerst beschriebene, als Effekt der *Bewegung von Blutkörpern in den Kapillaren der Netzhaut* gedeutete Erscheinung näher untersucht. Das Phänomen besteht in der Wahrnehmung sich bewegender Pünktchen, die sich aus einem hellen und einem dunkeln Anteil zusammensetzen. Besonders gut läßt es sich beobachten, wenn man gegen den blauen Himmel blickt. Die Verff. kommen zu dem Schluß, daß die Erscheinung durch die Absorption des Lichtes in den roten Blutkörpern bedingt ist. Als Stütze hierfür dient die Beobachtung, daß man sie nur in solchen homogenen Lichtern wahrnehmen kann, die von dem Bluthämoglobin absorbiert werden. So ist das Phänomen im Indigoblau, Violett und Gelbgrün sichtbar, im Rot, Orange, Blaugrün und Zyanblau dagegen nicht. Ob das, was man sich bewegen sieht, von der Lücke zwischen zwei Blutkörpern herrühre oder ob es der Schatten eines oder mehrerer Blutkörper sei, lassen sie dahingestellt.

*Bietti* (21) hat die von Bell beim Niesen beobachtete, von Hess (s. Ber. 1901. S. 163) auf Schwellung der Wirbelvenen zurückgeführte *subjektive Lichterscheinung* aufs neue mit der Methodik von Hess untersucht. Nach einiger Uebung ist es ihm und sechs anderen Per-

sonen von neun untersuchten gelungen, die Erscheinung so zu sehen wie Hess (W. A. Nagel konnte die Beobachtungen von H. an sich nicht bestätigen). Der Verf. hat nun an 42 Leichenaugen die Abstände der Wirbel der Wirbelvenen untereinander und von der Fovea centralis gemessen. Außerdem hat er durch Beobachtung und Rechnung die Distanzen der leuchtenden Punkte, die er bei der Bell'schen Erscheinung sah, untereinander und von der Fovea centr. bestimmt. Die folgende Tabelle gibt über die Resultate der beiden Messungen Auskunft:

| Abstände | Anatomische Messung mm | Entoptisch gefundener Wert mm |
|---|---|---|
| 1. a) Von der Fovea zum unteren äußeren Punkte der Netzhaut . . . . . . . . . . . . . | 11,20 | 8,53 |
| b) Von der Fovea zum unteren inneren Punkte der Netzhaut . . . . . . . . . . . . . | 13,93 | 9,52 |
| c) Von der Fovea zum oberen äußeren Punkte der Netzhaut . . . . . . . . . . . . . | 12,00 | 10,60 |
| d) Von der Fovea zum oberen inneren Punkte der Netzhaut . . . . . . . . . . . . . | 14,20 | 11,86 |
| 2. a) Abstand zwischen den beiden unteren Punkten | 13,07 | 8,96 |
| b) " " " " oberen " | 12,60 | 9,21 |
| c) " " " " äußeren " | 16,56 | 14,92 |
| d) " " " " inneren " | 15,67 | 15,18 |

Der Verf. schließt aus diesen Messungen, daß die subjektive Lichterscheinung von der Reizung der Retina durch die sich beim Husten oder Niesen ausdehnenden Wirbelvenen herrühre.

*Hess* (22) beschreibt die folgende *subjektive Lichterscheinung*: „Halte ich in einem mäßig hellen Zimmer die Lider für einige Minuten geschlossen (ohne sie mit den Händen zu bedecken), richte dann ein Auge für etwa eine halbe bis eine Sekunde gegen den gleichmäßig grauen Himmel und schließe das Auge wieder, so tritt fast unmittelbar nach Schluß des Auges zunächst an der Stelle des direkten Sehens eine Gruppe von äußerst feinen, leuchtend hellen Pünktchen auf; sie bleiben nur einen Bruchteil einer Sekunde sichtbar, aber während sie schwinden, treten peripheriewärts von ihnen in ihrer nächsten Nähe andere, meist eine Spur größer und etwas heller erscheinende Pünktchen auf. Diese letzteren sind noch sichtbar, wenn jene ersten, an Stelle des direkten Sehens aufgetretenen, schon geschwunden sind; sie bilden dann einen breiten Kranz heller Pünktchen um die dunklere, der Stelle des direkten Sehens entsprechende, mittlere Partie; unmittelbar darauf treten noch etwas mehr peripherwärts weitere Pünktchen von angenähert gleicher oder etwas größerer Helligkeit, aber in peripherwärts abnehmender Zahl auf." Der Durchmesser des zentralen Bezirkes, innerhalb dessen die Pünktchen auftauchen, beträgt, in einen Abstand von 1 m vor den Augen projiziert, 1—3 m. Bei länger dauernder Belichtung (über 3 sek) treten die Pünktchen in geringerer Zahl bei geöffneten Augen ein. Bei Verwendung farbiger Lichter zum Reizen des Auges waren die leuchtenden Pünktchen „stets nahezu farblos".

Die beschriebene Erscheinung ließ sich bei jedem Adaptationszustande hervorrufen.

*Heine* (23) legt dar, daß zwischen seinen Beobachtungen betreffs der *Unterscheidbarkeit rechts- und linksäugiger Gesichtseindrücke* (Ber. 1901. S. 171) und den Ermittlungen von v. Brücke und Brückner über denselben Gegenstand (s. Ber. 1902. S. 167) Widersprüche nicht bestehen. Er diskutiert die Möglichkeit, daß bei Belichtung nur eines Auges im anderen eine Empfindung entstehe, die einer Art binokularer Kontrasterscheinung entspreche. So könne im einen Auge die Reizung direkt, im anderen (nichtgereizten) die Kontrastempfindung vermittelt werden. Manche Einzelheiten sind im Orig. einzusehen, so der Versuch, auf Grund dessen Heine es für unwahrscheinlich hält, daß nach der einen Seite weiter ausgedehnte Erhellung des peripheren Gesichtsfeldes bei seinen Versuchen wesentlich mitbeteiligt gewesen sei und für die Unterscheidbarkeit rechts- und linksäugiger Eindrücke einen Anhaltspunkt geboten habe.

*Spengler* (24) teilt eine Reihe von Versuchen an sich selber mit, die zeigen, daß unter Umständen das ebene *Blickfeld gegen den Beobachter konvex* erscheinen kann. Näheres ist im Orig. einzusehen.

Nach *Veress* (25) wird die *Irradiation* heller Gegenstände auf dunklem Grunde nicht durch den optischen Apparat des Auges, sondern durch den lichtempfindenden Teil bewirkt. Sie nimmt bei längerem Betrachten der Gegenstände ab. Die Abnahme ist nach dem Verf. durch den simultanen Kontrast bedingt.

*F. Bernstein* (28) beschreibt als *Leuchtturmphänomen* folgende Erscheinung: Von dem Leuchtturm auf Helgoland geht durch einen Scheinwerfer ein Strahl aus, der nach dem Horizont gerichtet ist. Wenn man diesen Strahl vom Unterland aus — der Leuchtturm steht auf dem Oberland — betrachtet, so erscheint er bogenförmig. Der Scheinwerfer wird kontinuierlich um eine Axe gedreht, die mit der vertikalen Leuchtturmaxe zusammenfällt. Bei der Drehung scheint sich der Bogen um eine Axe zu drehen, die in der Verbindungslinie der Leuchtturmspitze und des Auges des Beobachters liegt. Der eine Pol dieser Axe liegt in der Leuchtturmspitze, der andere unterhalb des Horizontes. Die Form des Bogens ist gegen den Beobachter flach konkav, die Krümmung nimmt nach dem Horizont ab. Wenn man sich dem Leuchtturm nähert, so nimmt die Krümmung ab und schließlich wird der Strahl gerade. Den Erklärungsversuch des Verfs. s. im Orig.

*Mayr* (29) faßt seine Betrachtungen über die Ursache des *Größererscheinens der Gestirne am Horizont* in folgenden Sätzen zusammen: Sonne, Mond und Sternbilder werden, wenn sie am Horizont stehen, unter den Verhältnissen gesehen, unter denen wir ferne irdische Objekte zu sehen gewohnt sind, und werden daher wie solche irdische Objekte viel größer wahrgenommen, als es eigentlich ihrer geringen Sehgröße entspricht. Die Tendenz, Sonne und Mond am Horizont wie irdische Objekte zu betrachten, ist um so stärker, je trüber die Atmosphäre ist. Um so größer erscheinen dann diese Gestirne. Die erwähnte Tendenz nimmt ferner mit zunehmender Höhe der Gestirne rasch ab, um bald ganz zu verschwinden. Um zu einem absolut sicherstehenden Endresultat zu gelangen, hält es der Verf. für nötig, möglichst viele Beobachtungen von verschiedenen Beobachtern zu sammeln.

*Zoth* (30) weist verschiedene Einwände Mayr's gegen seine Untersuchungen (s. Ber. 1899. S. 145) zurück.

Aus der Entgegnung von *Mayr* (31) sei nur hervorgehoben, daß es dem Verf. gelungen ist, die Beobachtung Zoth's (s. Ber. 1899. S. 145), daß der Mond beim Uebergang von der gehobenen zur gesenkten Blickrichtung vergrößert erscheint, zu bestätigen. Jedoch ist diese Vergrößerung bei dem Verf. zu gering, als daß er geneigt wäre, das Größererscheinen der Gestirne am Horizont daher zu erklären, daß sie mit geradeaus gerichtetem Blick betrachtet werden.

*Bishop Harman*'s (32) Ausführungen über die *Beurteilung der Größe von Gegenständen* nach dem Konvergenzgrade enthalten vorwiegend bekannte Dinge. Ferner gibt er an, daß die Sehschärfe der Tiere zunehme mit dem nach Vornerücken der Augen. Hiermit soll Hand in Hand gehen die Ausbildung des M. obliquus superior. Als Beispiel hierfür führt er die Schollen an, die von allen Fischen allein diesen Muskel haben und deren Sehschärfe von allen Fischen am größten sein soll.

*Lehmann* (33) untersucht die *Wirkung der Irradiation auf das Zustandekommen der optischen Täuschungen* auf Grund der folgenden theoretisch gewonnenen Gesetze (vergl. Ber. 1885. S. 162 ff.), in denen $\alpha$ die Helligkeit des Grundes, $\iota$ diejenige des Objektes bedeutet. 1. Für Objekte, die unter einem so großen Gesichtswinkel gesehen werden, daß ihre ideellen (nicht irradiierten) Netzhautbilder größer sind als der Diameter der Zerstreuungszirkel, ist die Irradiationszunahme für ein gegebenes Auge in bestimmtem Akkommodationszustande konstant, von dem Gesichtswinkel des Objektes unabhängig, solange das Verhältnis zwischen der Helligkeit des Grundes und des Objektes $\frac{\alpha}{\iota}$ konstant ist. 2. Nimmt das Verhältnis $\frac{\alpha}{\iota}$ ab, sei es nun, daß $\iota$ zunehme, während $\alpha$ konstant ist, oder dass $\alpha$ abnehme, während $\iota$ konstant ist, so wird die Irradiationszunahme wachsen, und das Entgegengesetzte findet statt, wenn $\frac{\alpha}{\iota}$ wächst. 3. Für helle Objekte, die unter einem so kleinen Gesichtswinkel gesehen werden, daß die lineare Ausdehnung des ideellen Netzhautbildes kleiner ist als der Diameter des Zerstreuungszirkels, wird — vorausgesetzt, daß $\frac{\alpha}{\iota}$ konstant ist — die Irradiationszunahme dergestalt mit abnehmendem Gesichtswinkel wachsen, daß die scheinbare Größe des Objektes konstant ist. 4. Dunkle Objekte auf hellem Grunde nehmen wegen der Irradiation scheinbar an Größe zu, wenn sie unter so kleinem Gesichtswinkel gesehen werden, daß das ideelle Netzhautbild kleiner als der Radius des Zerstreuungszirkels ist. Die Zunahme wächst mit abnehmendem Gesichtswinkel, so daß die scheinbare Größe konstant wird; diese Größe wird gleich dem Radius des Zerstreuungszirkels, wenn das Verhältnis $\frac{\alpha}{\iota}$ sehr klein ist. Der Verf. glaubt die Täuschung der verschobenen Schachbrettfigur (s. Münsterberg, Ber. 1897. S. 131), die Poggendorff'sche Täuschung und das Zöllner'sche Muster vollkommen

durch die Irradiation, die Müller-Seger'sche Täuschung wenigstens zum Teil durch Irradiation erklären zu können. Bei der letzten spielen nach dem Verf. aber noch andere Ursachen mit, die wir vorläufig nicht kennen.

*Richter & Wamser* (34) haben Untersuchungen über *die beim Nachzeichnen von Strecken und Winkeln entstehenden Größenfehler* angestellt. Es hat sich gezeigt, daß hängende stumpfe Winkel, ebenso auch Strecken von 5 und 10 mm Länge gewöhnlich zu klein wiedergegeben werden. Versuche an anderen Winkeln und Strecken haben keine zuverlässigen Resultate ergeben.

*Heine* (37) hält auf Grund neuer Versuche und Erwägungen seine früheren Anschauungen über das *Zustandekommen der Tiefenwahrnehmung* aufrecht. Er faßt seine Anschauung in den Sätzen zusammen: Die Tiefenwahrnehmung ist eine Funktion der Vertikalmeridiane des Doppelauges. Wahre Längsdisparationen stereoskopischer Halbbilder veranlassen keine Tiefenwahrnehmung. Scheinbare Längsdisparationen vermitteln nur insofern eine Tiefenwahrnehmung, als sie Querdisparationen in sich schließen. Längswerte, die — ohne Querdisparation zu besitzen — in stereoskopischen Halbbildern kongruent auftreten, können uns eine körperliche Vorstellung suggerieren, wenn sie ihrer Ausdehnung nach erfahrungsgemäß von dreidimensionalen Objekten herrühren.

*Derselbe* (38) hat im Anschluß an Versuche von Tschermak und Hoefer (s. Ber. 1903. S. 129) über *binokulare Tiefenwahrnehmung auf Grund von Doppelbildern* die folgende Frage untersucht: Bedingt es einen Unterschied, wenn man die Versuchsperson darüber im unklaren läßt, ob sie *ein* Objekt in binokularen Doppelbildern oder ob sie *zwei* der Form nach gleiche Objekte, mit jedem Auge nur ein einziges, diese beiden aber mit nicht identischen Netzhautstellen sieht? Das Prinzip der Versuchsmethodik, die mannigfach variiert wird, ist so: Ein leuchtender Punkt F wird binokular fixiert unter Anwendung einer Brille, die links ein rotes, rechts ein grünes Glas enthält. Links hinter F (vom Versuchsobjekt aus) befindet sich ein weißes Scheibchen A, rechts von F in einer der Frontalebene der Versuchsperson parallelen durch F gehenden Ebene befindet sich ein rotes (B) und ein grünes gleich großes (C) Scheibchen. Die Doppelbilder von A werden auf *ein* links hinter F gelegenes Objekt bezogen, ebenso die beiden Bilder der Scheibchen B und C. Wenn man den beiden Objekten B und C verschiedene Form gibt, so verschwindet die Tiefenwahrnehmung, sie wird unbestimmt und wechselnd infolge monokularer Schätzung.

*Weinhold* (40) findet, daß die *Vorstellungen der Entfernung von stereoskopischen Sammelbildern* durch die Lage der Schnittpunkte der Gesichtslinien bestimmt werden, daß sie aber durch Vorstellungen von wirklicher oder scheinbarer Größe der gesehenen Gegenstände verändert werden können. Der Einfluß der Vorstellung kann so weit gehen, daß man sich bei der Verschmelzung pseudoskopischer Halbbilder von den verkehrten Reliefanschauungen frei machen kann und das richtige Relief zu sehen glaubt.

*Heine*'s (41) Untersuchungen über die *richtige Plastik in Stereophotogrammen* bestätigen die früheren Angaben des Verfs. (Ber. 1901. S. 169, 170). Die Arbeit weist Angriffe gegen die Anschauungen des Verfs. zurück.

Die Beobachtung Heine's (s. Ber. 1902. S. 169) von der *paradoxen parallaktischen Verschiebung des Vordergrundes zum Hintergrunde in Stereoskopbildern*, wie sie bei Drehungen des stereoskopischen Bildes um beliebige Axen oder bei Aenderungen des Standpunktes des Beobachters eintreten, sucht *Weinhold* (42) optisch konstruktiv zu erklären. Er zeigt durch die Projektion (auf die der jeweiligen Stellung der Bilder entsprechende Ebene) der beiden stereoskopischen Halbbilder bei sukzessiver Drehung derselben um zwei in derselben Ebene, aber senkrecht zueinander gelegenen Axen, daß die Verzerrungen des körperlichen Sammelbildes in einem solchen Sinne erfolgen, daß die Scheinbewegungen hierdurch erklärt werden können.

*Heine* (43) wendet gegen die Richtigkeit dieser Erklärung ein, daß Scheinbewegungen auch bei Heben und Senken des Kopfes bezw. bei Drehung um eine horizontale Axe eintreten. Ferner müßte bei Bewegung in der Horizontalen die Bewegung mit der Größe der Verschiebung an Geschwindigkeit zunehmen und es müßte, wenn man den Bildern konvexe oder konkave Krümmung gibt, die Bewegung ihren Charakter ändern. Beides ist nach dem Verf. nicht der Fall.

*Weinhold* (44) wendet sich gegen diese Einwände Heine's. Näheres ist im Orig. einzusehen.

*Haitz* (50) benutzt zur *binokularen Untersuchung des Gesichtsfeldzentrums* das Stereoskop. Er hat hierzu besondere stereoskopische Bilder mit zentralen zu fixierenden Punkten konstruiert, auf deren einem wie auf einer Perimeterfläche ein Fixationsobjekt verschoben werden kann. Man kann so jedes Auge unabhängig vom anderen untersuchen, die Bildfläche vertritt die Perimeterfläche.

*Straub* (51) erzielt *monokuläres stereoskopisches Sehen*, indem er mit Hilfe des Stroboskopes die Einzelbilder stereoskopischer Aufnahmen schnell hintereinander ins Auge fallen läßt.

*Guilloz* (53) teilt mit, daß *zur Hervorrufung eines stereoskopischen Eindruckes die beiden stereoskopischen Halbbilder nicht beiden Augen gleichzeitig geboten zu werden brauchen.* Eine rotierende Scheibe mit zwei Ausschnitten läßt nacheinander jedes der beiden Halbbilder sichtbar werden. Ueber die Zeit, welche zwischen den beiden Gesichtseindrücken vergeht, wird nichts Näheres angegeben, es heißt nur, daß sie von nicht zu langer Dauer sein dürfe, wenn noch ein körperlicher Eindruck hervorgerufen werden soll.

*Sherrington* (55) demonstriert einen Apparat, der gestattet, ein Paar identischer stereoskopisch vereinigter Bilder alternierend und ein anderes Paar solcher Bilder gleichzeitig zu belichten. Durch Steigerung der Zahl der Belichtungen, die in der Zeiteinheit erfolgen, wird erreicht, daß das Flimmern für beide Bilder bei derselben Intermittenzzahl aufhört und daß beide gleich hell dabei sind. Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß das binokulare Einfachsehen das Resultat einer psychischen Synthese sei.

*Busquet* (56) gibt an, daß der *willkürlich zu erzeugende Strabismus ohne Aenderung der Höhenlage der Gesichtslinien* erfolge, daß er häufiger durch Konvergenz als durch Divergenz der Blicklinien, bei ein und demselben Indivduum selten auf beide Arten hervorgerufen werden könne. Bei einigen Menschen könne nur die eine Blicklinie vom Fixierpunkt abweichen, bei anderen auch die des anderen Auges.

*Schoen* (59) kommt auf Grund der Beobachtung einiger Schielenden zu dem Resultat, daß das *paradoxe Doppeltsehen* — Sehen gekreuzter Doppelbilder nach Schieloperationen, während man nach der Schielstellung gleichnamige erwarten sollte — nicht auf einer anomalen neuerworbenen Sehrichtungsgemeinschaft der Augen beruhe. Vielmehr soll es seinen Grund in unbewußtem Wechsel des Fixierens beider Augen haben.

*Parsons* (68) hat bei Affen bei *Reizung der frontalen Augenmuskel- und der okzipitalen Sehsphäre eine Erweiterung der Pupille* und zugleich dieselben Erscheinungen beobachtet, wie sie bei Reizung des Halssympathikus auftreten. Der Effekt der Reizung wurde nach Resektion der beiden Halssympathici schwächer, hörte aber erst nach Resektion des Okulomotorius vollkommen auf. Bei Hunden und Katzen gelang dieser Versuch nicht so gut.

*Levinsohn* (70) kommt zu dem Resultat, daß der *Ursprung der zentrifugalen Pupillenbahn* höchstwahrscheinlich in den gleichseitigen kleinzelligen Mediankernen des Okulomotorius liege. Wahrscheinlich gemacht wird dies durch mikroskopische Untersuchungen des Okulomotoriuskernes nach Ausrottung des Ziliarganglions bei der Katze, durch Reizung mit schwachen Strömen in der Gegend der vordersten und medialen Partien des vorderen Vierhügels unterhalb des Aquaeductus Sylvii, die beim Hunde Pupillenverengerung zur Folge hatte, endlich durch Exstirpationen in dieser Gegend beim Affen, die eine Erweiterung und Trägheit der Pupille zur Folge hatten (vergl. Bernheimer, Ber. 1901. S. 167). Die vorderen Vierhügel in ihrer ganzen Ausdehnung und die obersten Schichten der Haube bis etwas unterhalb des Aquaeductus Sylvii sind auf das Zustandekommen des Pupillen- und Blinzelreflexes beim Kaninchen ohne Einfluß. Eine Exstirpation dieser Teile läßt beide Reflexe unversehrt. Zerstörung des vorderen Vierhügels ventralwärts vom Aquaeductus Sylvii führt in der vorderen Hälfte des vorderen Vierhügels zur Aufhebung des Pupillen- und Blinzelreflexes auf der gekreuzten Seite, in der distalen Hälfte dagegen nur zur Aufhebung des Blinzelreflexes auf der gleichen Seite. Der Pupillenreflex bleibt nach dem letzten Eingriff auf beiden Augen vollkommen erhalten. Unter der Voraussetzung, daß auch beim Kaninchen wie bei den obengenannten Tieren die zentrifugale Reflexbahn von den kleinzelligen Mediankernen der gleichen Seite ihren Ausgang nimmt, muß die zentripetale Pupillenbahn, die im Chiasma ihre erste Kreuzung erfährt, bevor sie die kleinzelligen Mediankerne erreicht, eine nochmalige Kreuzung durchmachen. Diese zweite Kreuzung muß unterhalb des Aquaeductus Sylvii, entsprechend der Mitte des vorderen Vierhügels, gelegen sein. Mit den zentripetalen Pupillenfasern verlaufen und kreuzen sich auch die zentripetalen Lidfasern, die von der Mitte des vorderen Vierhügels auf der gleichen Seite spinalwärts bis zum Fazialiskern hinabsteigen.

*Derselbe* (71) hat die Versuche von Bach und Meyer (s. Ber. 1903. S. 112, 113) nachgeprüft. Er bestätigt an Kaninchen die Befunde, die die beiden Autoren an Katzen erhoben hatten, größtenteils. So findet er, daß quere Durchschneidung des Kopfmarkes am Ende der Rautengrube sowie ein tiefer Medianschnitt von der Mitte der Rautengrube nach abwärts, sowie bloße Freilegung des Kopfmarkes eine starke

Verengerung der Pupille zur Folge haben. Derselbe Effekt zeigt sich nach den Versuchen des Verfs., wenn der Querschnitt an zentraleren Stellen bis zur Mitte der Rautengrube hinauf oder an tieferen Stellen bis zu 12 mm unterhalb des Endes der Rautengrube gelegt wird. Diese Pupillenverengerungen gehen langsam wieder zurück. Der Verf. findet aber nach den erwähnten Eingriffen keine vollkommene Pupillenstarre, sondern nur eine hochgradige Herabsetzung der Reflexempfindlichkeit; auf starke Belichtung reagiert die Pupille noch. Bestätigen kann der Verf., daß die Pupille nach Anlegung eines zweiten zentraler geführten Schnittes sich wieder erweitert und daß diese Erweiterung intensiver, andauernder und daß die Pupillenreaktion prompter ist, wenn der zweite Schnitt die Mitte der Rautengrube überschreitet. Abweichend von Bach und Meyer hat der Verf. gefunden, daß Halbschnitte im Bereich des Kopfmarkes zunächst nur auf die Pupille der operierten Seite wirken. Die Pupille der anderen Seite wird erst nach Verlauf einiger Zeit betroffen. In der Deutung seiner Versuchsresultate schließt sich der Verf. den Anschauungen von Magendie, Hall, Grünhagen und Eckhard an, die die Verengerung auf eine Reizung der Trigeminuswurzel zurückführen. Die Annahme eines Reflexhemmungszentrums für die Pupillenbewegung, zu der Bach und Meyer kommen, lehnt der Verf. ab. Uebereinstimmend mit Ruge (s. Ber. 1902. S. 147) findet er durch neue Durchschneidungsversuche, daß das Kopfmark auf den Pupillarreflex keinen Einfluß hat, daß die untere Grenze dieses Reflexbogens peripher von dem vorderen Vierhügel und der Hinterfläche des N. oculomotorius, also am spinalen Ende des Okulomotoriuskernes liege. Ueber die Einzelheiten s. d. Orig. Vergl. auch Ber. 1904. S. 138 Bach u. Meyer.

*Bernheimer* (72) berichtet über neue *Versuche, den kleinzelligen Medialkern des Okulomotorius* (s. Ber. 1901. S. 167, 168) *zu zerstören.* Dies ist ihm nicht wieder gelungen. Seine Versuche ergeben aber negative Aufschlüsse über die Innervation der *Irismuskulatur.* Immer war der Medialkern intakt, wenn die Pupillenbewegungen normal blieben. Die Zerstörung der Vierhügeldächer hatte keinen Einfluß auf die Pupille. Die Fasern, welche von der lateralen Vierhügelgegend schwach bogenförmig zum Okulomotoriuskerngebiet hinziehen, sind ohne jeden Einfluß auf die Irisbewegungen.

*Levinsohn* (74) kommt auf Grund seiner Untersuchungen über die *Lidreflexe* zu folgenden Resultaten. Der Lidschlußreflex, welcher auf Berührung erfolgt, ist an zwei Zentren gebunden, an ein kortikales und an ein subkortikales. Beim Hunde und beim Affen liegt das kortikale Zentrum in der Munk'schen Augenfühlsphäre, beim Kaninchen und bei der Taube ist seine Lage noch nicht sicher bestimmbar. Wenn man bei Hunden und Affen die Munk'sche Sphäre, bei Kaninchen und Tauben die ganze Hemisphäre exstirpiert, so ist der Lidreflex auf der nicht operierten Seite herabgesetzt. Dies zeigt sich am Ausbleiben auf feine Berührungen, in größerer Schwäche und Ermüdbarkeit der Lidbewegungen und in einer Verlängerung der refraktären Periode. Diese Erscheinungen gehen wieder zurück. Der auf gröbere Berührung erfolgende Reflex ist subkortikalen Ursprunges. Das Zentrum liegt beim Kaninchen in den hinteren Schichten der Brücke oder in den vorderen Partien des Kopfmarkes. Eine Schädigung an dieser

Stelle vernichtet den Reflex auf der operierten Seite. Der Blinzelreflex, der auf grelle Belichtung erfolgt, ist beim Kaninchen und bei der Taube subkortikalen Ursprunges; der zentripetale Weg geht bei Kaninchen durch das Corpus geniculatum externum, unterhalb des vorderen Vierhügels, oder in seinen unteren Schichten an der Basis des Aquaeductus Sylvii und des vierten Ventrikels entlang bis in die Nähe des Fazialiskernes. Beim Hunde ist dieser Reflex zunächst nicht sichtbar, da er durch die Scheubewegungen vermutlich verdeckt werde. Nach Beseitigung des Scheuens durch Entfernung der kortikalen Sehsphären kommt der Blinzelreflex zum Vorschein und bildet sich mehr und mehr aus. Blinzel- und Scheubewegungen, wie sie beim Drohen mit der Hand auftreten, gehen bei der Taube nach einseitiger Hemisphärenexstirpation verloren, kehren aber wieder, nachdem das gleichseitige Auge enukleiert ist. Diese Wiederherstellung wird dadurch bewirkt, daß die noch vorhandene Hemisphäre durch die Kommissurenfasern erregt wird. Beim Hunde soll nach denselben Eingriffen die Vermittlung des Sehens in erster Linie durch die ungekreuzten Optikusfasern zu stande kommen. Beim Menschen zeigt sich auf Belichtung oft nur eine leicht zuckende Bewegung am Unterlide des gereizten oder an den unteren Lidern beider Augen. Sie soll auf rein subkortikalem Wege zu stande kommen, während die durch Blendung ausgelösten typischen Blinzelreflexe unter Mitwirkung der Hirnrinde entstehen.

*Wehrli* (76) fand gemeinsam mit v. Monakow bei der Sektion eines Falles von plötzlich eingetretener *Hemianopie* und dauernd erloschenem zentralem Sehen Erweichungen im Gebiete der Fissura calcarina. Sichere Schlüsse auf die Lokalisation der Makula läßt der Fall nicht zu, weil sich auch im Sagittalmark Erweichungsherde fanden.

*Laqueur* (77) kommt auf Grund klinischer Beobachtungen zu der Anschauung, daß die *Macula lutea im hintersten Teile der Fissura calcarina*, ganz nahe der Spitze des Okzipitallappens, zentral *lokalisiert* sei.

*Ahlstroem* (81) hat die *Bahn* bestimmt, *welche der Bulbusscheitel beschreibt, wenn das Auge von einer Stellung in eine andere übergeht.* Zu diesem Zwecke wird das eine Auge durch das Licht einer Bogenlampe, die eine enge kreisförmige Blende trägt, geblendet. Das andere Auge blickt auf einen dunklen Schirm, der phosphoreszierende Punkte trägt, die um einen Fixierpunkt meridianförmig in einer Ausdehnung bis $40^{0}$ angeordnet sind. Die Richtungen der Augenbewegungen werden durch die Punkte dieses Meridianschemas dirigiert, während das andere Auge an dem linienförmigen Nachbild die Bewegungsart genau erkennen kann. Es hat sich gezeigt, daß der Uebergang des Auges von der Primärstellung in eine Sekundärstellung dem entsprechenden Meridian entlang erfolgt, wenn die Bewegung ohne Raddrehung stattfindet. Beim Uebergang in eine Sekundärstellung mit Raddrehung (Tertiärstellung) ist die Bewegungsbahn eine Kurve, die ihre Konvexität gegen den horizontalen, ihre Konkavität gegen den vertikalen Meridian richtet. Geht das Auge von einer Tertiärstellung in eine andere über, so ist demnach die Kurve schwach S-förmig gekrümmt.

*Fuchs* (83) teilt auf v. Wagner's Veranlassung mit, daß man bei leicht geschlossenen Augenlidern durch einen sanften Fingerdruck auf den Bulbus eine Bewegung im Gebiete des Mundfazialis auslösen

könne. Er hält diese Erscheinung für einen vom Trigeminus des Auges ausgelösten Reflex.

*Howe* (85) hat die *Schnelligkeit der seitlichen Augenbewegungen* gemessen, indem er einen horizontalen linearen Lichtreflex an der Kornea auf einem sich senkrecht zur Bewegungsrichtung der Augen verschiebenden Filmstreifen photographierte. Leider fehlen in der kurzen Mitteilung jede Angaben über die Versuchsergebnisse.

*Best* (86) wendet sich gegen die Annahme von Imbert (s. Ber. 1901. S. 142), daß die *Glaskörpertrübungen* zwischen Drehpunkt und Knotenpunkt des Auges liegen, wenn sie beim schnellen Blicken nach oben die Empfindung eines Schattens erzeugen, der der Bewegung des Visierpunktes schnell folgt, über sein Ziel hinausschießt und dann langsam sinkt. Der Verf. lehnt diese Behauptung ab, weil Objekte, die hier liegen, bei gewöhnlicher Beleuchtung keinen Schatten auf der Retina entwerfen könnten. Nach dem Verf. macht der Glaskörper die Bewegungen des Bulbus direkt an der Wand mit, im Innern bleibt er zunächst zurück, um dann seine Bewegung noch fortzusetzen, wenn der Bulbus bereits zur Ruhe gekommen ist. Infolge der fädigen Beschaffenheit soll der Glaskörper eine bestimmte Ruhelage im Auge haben, in die er dann langsam zurückkehrt. Auch die Schwere hat nach dem Verf. einen Einfluß auf die Bewegung der Trübungen. Bei aufrechtem Kopf bewegen sie sich am schnellsten nach Blicken nach oben, bei hängendem beim Blicken nach unten, in Seitenlage beim Blicken nach der Seite.

*Sachs* (93) hat einen Fall beobachtet, bei dem nach *Verletzung des linken horizontalen Bogenganges eine Parese der Recti externi* beider Augen auftrat. Bei Seitenwendungen des Blickes wurden anfangs beide Augen gleichmäßig seitwärts gewendet, dann aber wich das abduzierte Auge gegen die Mitte der Lidspalte zurück. Sachs hält diese Erscheinung für eine *labyrinthogene Störung der Blickbewegung*. Er sucht sie so zu erklären: Die Kopfwendungen stehen derartig mit den Augendrehungen in Konnex, daß normaliter bei längerer Fixation stets die Kopflageänderung die forcierte Augendrehung ablöst. Im vorliegenden Falle fehlte die genaue Koordination der Seitenwendung des Kopfes infolge von Zerstörung des linken horizontalen Bogenganges. Deshalb wurde bei seitlicher Fixation die zuerst gut ausgeführte Seitenwendung durch eine Konvergenzstellung abgelöst, die unabhängig von der Orientierung über die jeweilige Kopflage ist.

*Derselbe* (94) hatte Gelegenheit einen Menschen zu beobachten, der im Alter von über 50 Jahren einen *Strabismus divergens* (Schielwinkel 80°) mit hochgradiger Beschränkung der Einwärtsbeweglichkeit beider Augen erworben hatte. Wenn je ein Objekt in die Gesichtslinie jedes Auges gebracht wird, so scheinen dem Patienten beide in derselben Richtung zu liegen. Sonst werden Objekte mit dem rechten Auge, das vom Patienten ausschließlich gebraucht wird, richtig im Raume lokalisiert. Die Eindrücke des linken Auges werden dagegen falsch lokalisiert; die Größe des Fehlers entspricht der Größe des Schielwinkels. Den Kopf hält der Patient dauernd um etwa 30° nach links um eine vertikale Axe gedreht. Wird er bei geschlossenen Augen aufgefordert, ihn geradeaus zu richten, so wird dies richtig ausgeführt. Bei geöffneten Augen glaubt er aber, der Kopf sei nach rechts ge-

dreht. Im verdunkelten Raume, wenn nur ein Objekt für den Patienten sichtbar war, wurde dieses falsch lokalisiert. Der Patient tastete stets links vorbei. Aus den Beobachtungen geht hervor, daß im Dunkeln der Patient eine richtige Vorstellung von der Lage seines Kopfes, aber eine falsche von dem Orte des Gesehenen hat, während es im Hellen umgekehrt ist. Der Verf. glaubt, daß im Hellen die Fehler in der Lokalisation des Gesehenen, die sich aus der abnormen Stellung des Auges ergeben müßten, eine Kompensation durch die fehlerhafte Lokalisation des Kopfes erfahren.

*Bielschowsky* (95) kommt auf Grund klinischer Beobachtungen zu dem Resultat, daß *einseitige Vertikalbewegungen* der Augen nur bei vorübergehendem oder dauerndem Fehlen des binokularen Sehaktes vorkommen, daß sie stets assoziierte Bewegungen sind und dem Einfluß des Willens nicht unterliegen. Für die Auslösung dieser Bewegungen nimmt der Verf. untergeordnete, voneinander und vom Willen unabhängige motorische Zentren für jedes Auge an.

*Baas* (97) beobachtete *nach einer Atropinkur Lähmung des Abducens und des Trochlearis*, die nach dem Aussetzen des Atropins wieder verschwanden.

*Muskens* (98) hat die *kompensatorischen Augenbewegungen der Eledone* untersucht. Es zeigt sich, daß sowohl bei den langsamen vorwärts kriechenden, als auch bei den schnellenden Bewegungen der Tiere die schlitzförmigen Pupillen bei jeder Kopflage horinzontale Lage haben. Nur wenn das Tier sich von unten nach oben bewegt, weicht die Richtung der Pupillenschlitze von der Horizontalen ab. Ob die Bewegungen aktiv oder passiv geschehen, macht für die Stellung der Augen keinen Unterschied. Nach Exstirpation beider Otolithen hörten die kompensatorischen Bewegungen beider Augen auf, nach Exstirpation eines nur auf der operierten Seite. Viele Einzelheiten, sowie Bemerkungen über Zwangsbewegungen der Tiere nach der Exstirpation, die durch den Mangel der kompensatorischen Augenbewegungen bewirkt werden sollen, siehe im Original.

*Peschel* (99) erklärt die *Retraktionsbewegung des Bulbus* beim Menschen durch eine Aktion der Rekti.

---

# Zweiter Teil.

# Physiologie der tierischen Flüssigkeiten und Ernährungsphysiologie der Organe und des Gesamtorganismus.

Referenten: **A. Ellinger** und **R. Cohn.**

---

## I.

## Chemische Bestandteile des Organismus.

Referent: **A. Ellinger.**

### 1. Anorganische Stoffe.

1) *Dennstedt, M.*, und *Th. Rumpf*, Ueber die Bestimmung der anorganischen Bestandteile in menschlichen Organen. Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 42—54. (Ausführliche Beschreibung der Methodik zur Bestimmung der in Organen enthaltenen löslichen anorganischen Bestandteile und der zweckmäßigsten Berechnung der Analysen nach Ionen.)

2) *Moritz, F.*, Ueber Bestimmung der Bilanz von Säuren und Basen in tierischen Flüssigkeiten. — I. Mitt. — Ueber Aziditätsbestimmung in Flüssigkeiten, welche neben Phosphorsäure Salze alkalischer Erden enthalten. Deutsch. Arch. f. klin. Med. **80.** 409—426.

3) *Beebe, S. P.*, The chemistry of malignant growths. — I. commun. (Loomis Lab. New York.) Amer. journ. of physiol. **11.** 139—144. — II. The inorganic constituents of tumors. Amer. journ. of physiol. **12.** 167—172.

4) *Doyon, M.*, et *Chenu*, Localisation de l'iode chez la tortue d'Afrique. (Lab. de M. Morat.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 94—95.

5) *Justus, J.*, Ueber den physiologischen Jodgehalt der Zelle. — II. Mitt. — (Hospital d. isr. Gemeinde Budapest.) Arch. f. pathol. Anat. **176.** 1—10. (Nach Verf. läßt sich in jedem Organ qualitativ Jod nachweisen; der Jodgehalt der einzelnen Organe ist sehr verschieden. Betr. der kolorimetrischen Methode des Nachweises s. d. Orig.)

6) *Hausmann, W.*, Zur Kenntnis des biologischen Arsennachweises. (Physiol. Lab. d. zoolog. Station Neapel.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 397—398. (Ebenso wie gewisse Schimmelpilze entwickelt auch die Aktinie Aiptasia diaphana Rapp, wenn man sie in $As_2O_3$-haltiges Meerwasser setzt, ein nach Knoblauch riechendes Gas [Arsine] und auch aus Selen- und Tellurverbindungen stark riechende Gase. Die Bildung dieser Gase ist wohl den symbiotisch mit der Aktinie lebenden Algen, Zooxanthellen, zuzuschreiben. Denn befreit man die Aktinie von den Algen, was durch Einsetzen in Giftlösungen ziemlich gut erreichbar ist, so schwindet die Gasentwicklung.)

7) *Segale, M.*, Untersuchungen über das Vorhandensein von Arsen in den normalen Geweben vermittels der biologischen Methode. (Hygien. Univ.-Instit. Genua.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42.** 175—180.

8) *Gautier, A.*, et *P. Clausmann*, Origines alimentaires de l'arsenic normal chez l'homme. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139.** 101—108.

9) *Baldoni, A.*, Ein Beitrag zur biologischen Kenntnis des Eisens. (Pharmakol. Instit. Straßburg.) Arch. f. exper. Pathol. **52.** 61—68.
10) *Dhéré, Ch.*, Présence de cuivre et de fer dans l'oeuf de la seiche. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 209—210.

2. Fette, Cholesterin, Lezithin und Verwandtes.

11) *Diels, O.*, und *E. Abderhalden*, Zur Kenntnis des Cholesterins. (I. Univ.-Lab. Berlin.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37.** 3092—3103. (Die Resultate der I. Mitt. [Ber. 1903. 138] werden z. T. berichtigt und die Stellung der Doppelbindung und der Hydroxylgruppe im Cholesterin auf Grund neuer Experimentalbefunde diskutiert.)
12) *Windaus, A.*, Ueber Cholesterin. II. Mitt. (Med. Abt. des Univ.-Lab. Freiburg i. B.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37.** 2027—2032.
13) *Windaus, A.*, und *G. Stein*, Ueber Cholesterin. III. Mitt. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37.** 3699—3708.
14) *Windaus, A.*, Ueber Cholesterin. IV. Mitt. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37.** 4753—4756.
15) *Neuberg, C.*, und *D. Rauchwerger*, Ueber eine neue Reaktion auf Cholesterin. Festschr. z. 60. Geburtstag v. E. Salkowski. Berlin 1904. 279—284. (Farbenreaktion mit δ-Methylfurfurol [bezw. Rhamnose] und konzentrierter Schwefelsäure. — Betrachtungen über die Beziehungen des Cholesterins zu den Terpenen und Kampferarten auf Grund ähnlicher Farbenreaktionen der letzteren.)
16) *Schulze, E.*, und *E. Winterstein*, Ueber das Verhalten des Cholesterins gegen das Licht. Zeitschr. f. physiol. Chemie **43.** 316—319. (Veränderung des Schmelzpunkts, Gelbfärbung und veränderte Farbenreaktionen.)
17) *Henze, M.*, Spongosterin, eine cholesterinartige Substanz aus Suberites domuncula, und seine angebliche Beziehung zum Lipochrom dieses Tieres. (Chem.-physiol. Lab. d. zoolog. Station Neapel.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 109—127.
18) *Willstätter, R.*, und *K. Lüdecke*, Zur Kenntnis des Lezithins. (Chem. Lab. d. Akad. d. Wissensch. München.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37.** 3753—3758.
19) *Coriat, J. H.*, The production of cholin from lecithin and brain-tissue. (Chem. Lab. of the Worcester Insane Hosp.) Amer. journ. of physiol. **12.** 353—362. (Cholin entsteht aus Lezithin und Gehirn nicht nur durch Fäulnis, sondern auch durch ein autolytisches Ferment, welches nur bei neutraler oder schwach alkalischer Reaktion wirkt.)
20) *Cramer, W.*, On protagon, cholin and neurin. (Pharmakol. Instit. Berlin u. Physiol. Lab. Edinburgh.) Journ. of physiol. **31.** 30—37.
21) *Kyes, P.*, Lezithin und Schlangengifte. (Instit. f. exper. Therapie, Frankfurt a. M.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 273—277. (Verf. hat früher gezeigt, daß Schlangengift, das an sich nicht hämolytisch wirkt, durch Lezithin aktiviert wird. Er benutzt jetzt die Empfindlichkeit verschiedener Blutarten gegen verschiedene Schlangengifte zur Beurteilung ihres Gehalts an disponibelem Lezithin.)
22) *Pastrovich, P.*, Ueber die Selbstspaltung roher tierischer Fette. (Vorläufige Mitt.) Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. Abt. IIb. **1904.** 16—25.

3. Kohlehydrate.

23) *Neuberg, C.*, Die Physiologie der Pentosen und der Glukuronsäure. Ergebnisse der Physiologie **3.** I. 373—452.

24) *Kumagawa, M.*, und *K. Suto*, Ein Beitrag zur Zuckertitrierung mit ammoniakalischer Kupferlösung nach Pavy. (Med.-chem. Univ.-Instit. Tokio.) Festschrift zum 60. Geburtstag v. E. Salkowski. Berlin 1904, bei Hirschwald. 211—220. (Prüfung der Methode und Empfehlung derselben bei Anwendung eines modifizierten Apparats.)

25) *van Leersum, E. C.*, Die Verwendbarkeit der Orzinprobe von Bial zum Nachweis der Glykuronsäure. (Lab. Pathologicum d. Univ. Amsterdam.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 510—512. (Die Probe ist nicht für Glykuronsäure charakteristisch, sondern wird auch von Glykose bezw. von aus dieser entstehendem Furfurol gegeben.)

26) *Reinbold, B.*, Ueber die Molisch-Udránszky'sche α-Naphtol-Schwefelsäure-Reaktion. (Physiol. Instit. Koloszvár.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 581—617. (Vorschriften, die Reaktion zu einer wahren Furfurolreaktion zu gestalten. Näheres s. im Orig.)

27) *Neumann, A.*, Neue Farbenreaktionen des Zuckers. (Chem. Abt. d. physiol. Instit. Berlin.) Berliner klin. Wochenschr. **1904**. 1073—1074.

28) *Raehlmann, E.*, Ueber ultramikroskopische Untersuchungen von Glykogen, Albuminsubstanzen und Bakterien. Berliner klin. Wochenschr. **1904**. 186—190. (Zu kurzem Referat nicht geeignet, s. Orig.)

29) *Pflüger, E.*, Abgekürzte quantitative Analyse des Glykogens. Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 169—170.

30) *Gatin-Grużewska, Z.*, Das reine Glykogen. (Physiol. Instit. Bonn.) Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 569—591.

31) *Dieselbe*, Das Molekulargewicht des Glykogens. (Physikal.-chem. Lab. Göttingen.) Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 282—286, s. auch Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1631—1634.

32) *Dieselbe*, Die Wanderung des Glykogens unter dem Einflusse des elektrischen Stroms. Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 287—288.

33) *Gatin-Grużewska, Z.*, und *W. Biltz*, Ultramikroskopische Beobachtungen an Lösungen reinen Glykogens. (Chem. Instit. d. Univ. Göttingen.) Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 115—120.

34) *Loeschke, H.*, Ueber die Berechtigung der Annahme, daß das Glykogen in den Organen chemisch gebunden sei. (Physiol. Instit. Bonn.) Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 592—631.

35) *Adamoff, W.*, Ein Beitrag zur Physiologie des Glykogens. (Physiol. Instit. Bern.) Zeitschr. f. Biologie **46**. 281—301.

36) *Pflüger, E.*, Fortgesetzte Untersuchung über den Glykogengehalt der fötalen Leber und die Jodreaktion des Glykogens. Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 305—319.

37) *Brault, A.*, et *M. Loeper*, Le glycogène dans la membrane germinale des Kystes Hydatiques. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **6**. 295—301.

38) *Dieselben*, Le glycogène dans le développement de certains parasites (Cestodes et Nématodes). Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **6**. 503—512.

39) *Dieselben*, Le glycogène dans le développement de quelques organismes inférieurs (Sporozoaires, coccidies, champignons, levures). Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **6**. 720—732.

40) *Seegen, J.*, und *E. Sittig*, Ueber ein stickstoffhaltiges Kohlenhydrat in der Leber. Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. Abt. III. **1904**. 41—42. (Modifikation der Darstellung des von Seegen und Neimann beschriebenen Körpers [s. Ber. 1903. 153]. Die Substanz scheint in wäßriger Lösung sich zu zersetzen unter Bildung von Traubenzucker und einem unlöslichen N-haltigen Körper.)

### 4. Eiweißkörper und ihre Spaltungsprodukte.

41) *Galeotti, G.*, Ueber die sog. Metallverbindungen der Eiweißkörper nach der Theorie der chemischen Gleichgewichte. Zeitschr. f. physiol. Chemie **40**. 492—549.
42) *Derselbe*, Ueber die Konzentration der Metallionen in eiweißhaltigen Silbernitratlösungen. Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 330—343.
43) *Cohn, M.*, Notiz zur Darstellung krystallinischer Eiweißstoffe. (Chem. Abt. d. physiol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **43**. 41—43.
44) *Bardach, B.*, Das Vortäuschen von Eiweißspuren durch die Ferrozyankaliumprobe störende Substanzen, namentlich bei der Klärung trüber Körperflüssigkeiten. Zeitschr. f. analyt. Chemie **43**. 554—557.
45) *Heffter, A.*, gemeinsam mit *M. Hausmann*, Ueber die Wirkung des Schwefels auf Eiweißkörper. (Instit. f. med. Chemie u. Pharmakol. Bern.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 213—233.
46) *Kossel, A.*, und *H. D. Dakin*, Ueber die einfachsten Eiweißstoffe und ihre fermentative Spaltung. Münch. med. Wochenschr. **1904**. 545—548. (Zusammenfassender Vortrag und Mitteilungen über Arginase.)
47) *Kossel, A.*, Neuere Ergebnisse der Eiweißchemie. (Zum Teil nach Untersuchungen der Herren H. D. Dakin, M. Soave und A. J. Wakemann.) Berliner klin. Wochenschr. **1904**. 1065—1068. (Zusammenfassende Darstellung. Für die neu mitgeteilten Untersuchungen über die quantitativen Verhältnisse einzelner Gruppen in Protaminen, verschiedenen Muskeleiweißkörpern und normalen und pathologischen Organen wird die ausführlichere Publikation in Aussicht gestellt.)
48) *Ackermann, D.*, Zur Chemie der Vogelblutkerne. (Physiol. Instit. Heidelberg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **43**. 299—304.
49) *Hugounenq, L.*, Sur une albumine extraite des oeufs des poissons; chimie comparée des productions sexuelles dans la même espèce. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1062—1064. (Das Ei des Herings enthält einen dem Ovovitellin nahestehenden, von ihm aber verschiedenen Eiweißkörper „Clupeovin", von dem Elementarzusammensetzung und einige Säurespaltungsprodukte festgestellt werden.)
50) *Galimard, J.*, Sur une albumine extraite des oeufs de grenouille. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1354—1355. (Elementaranalyse und quantitative Bestimmung einiger Säurespaltungsprodukte des „Ranovins" aus Froscheiern.)
51) *Mörner, C. Th.*, Percaglobulin, ein charakteristischer Eiweißkörper aus dem Ovarium des Barsches. Zeitschr. f. physiol. Chemie **40**. 429—464.
52) *Zdarek, E.*, Untersuchung der Eier von Acanthias vulgaris, Risso. (Univ.-Lab. f. angew. med. Chemie, Wien.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 524—529. (Analysiert wurden Uteruseier des Hais. — Aschenanalyse hoher P-Gehalt. — Protamine nicht vorhanden. — Von Spaltungsprodukten der Eiweißkörper Arginin und Lysin isoliert.)
53) *Levites, S.*, Ueber Desamidoalbumine. Zeitschr. f. physiol. Chemie **43**. 202—206. (Desamidoalbumine enthalten ebensoviel Amidstickstoff wie die Albumine, aus welchen sie durch Einwirkung von salpetriger Säure gewonnen sind. Bezüglich der Schlüsse des Verf. gegen das Vorhandensein von $CONH_2$-Gruppen im Eiweißmolekül s. Orig.)
54) *Schmoll, E.*, Ueber die chemische Zusammensetzung von tuberkulösem Käse. (Lab. d. med. Klinik Basel.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **81**. 163—180.

55) *Lindemann, L.*, Zur Kenntnis des Bence-Jones'schen Eiweißkörpers. (Med.-klin. Instit. München.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **81**. 114—118. (Schwefelbestimmung ergab 1,81 %.)

56) *Moitessier, J.*, Sur la nature de la substance albuminoïde de Bence-Jones. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **57**. 498—500. (Widerlegung von Patein und Michel s. unter „Harn".)

57) *Foà, C.*, Recherches sur les nucléoproteides et sur leurs produits de scission. (Physiol. Instit. Turin.) Arch. ital. d. biologie **41**. 337—356.

58) *Sadikoff, Wl.*, Untersuchungen über tierische Leimstoffe. III. Mitt. Das Verhalten gegen Salzlösungen. (Chem. Abt. d. physiol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 15—19.

59) *Wohlgemuth, J.*, Ueber das Nukleoproteid der Leber. (Chem. Lab. d. pathol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 519—523.

60) *Derselbe*, Zur Hydrolyse des Leberproteids. Vorläuf. Mitt. (Chem. Lab. d. pathol. Instit. Berlin.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37**. 4362—4364.

61) *Levene, P. A.*, und *L. B. Stookey*, Notiz über das Pankreasnukleoproteid. Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 404—406.

62) *Jones, W.*, Ueber die Selbstverdauung von Nukleoproteiden. (Lab. f. physiol. Chemie, John-Hopkins Univ.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 35—54.

63) *Jones, W.*, und *C. L. Patridge*, Ueber die Guanase. Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 343—348.

64) *Levene, P. A.*, The autolysis of animal organs. II. Hydrolysis of fresh and self-digested glands. Amer. journ. of physiol. **12**. 276—296.

65) *Derselbe*, Die Endprodukte der Selbstverdauung tierischer Organe. I. Mitt. Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 393—403 und Amer. journ. of physiol. **11**. 437—447.

66) *Kutscher* und *Lohmann*, Die Endprodukte der Pankreasselbstverdauung. III. Mitt. (Physiol. Instit. Marburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 332—342.

67) *Posner, E. R.*, and *W. J. Gies*, A preliminary study of the digestibility ot connective tissue mucoids in pepsin-hydrochloric acid. (Lab. Physiol. Chem. Columbia Univ.) Amer. journ. of physiol. **11**. 330—350. (Bindegewebsmukoide sind mit Pepsin-HCl verdaulich, wenn auch schwer. Der unverdauliche Rückstand scheint aus widerstandsfähigen Verbindungen von Eiweißkörpern mit Glukothionsäure zu bestehen. Diese ist auch in den Mukoproteosen enthalten.)

68) *Dieselben*, Do the mucoids combine with other proteids? Amer. journ. of physiol. **11**. 404—436. (Mukoide bilden mit Eiweißkörpern und Albuminoiden durch Säure fällbare Verbindungen, deren Existenz bei der Darstellung von Mukoiden zu beachten ist. Näheres s. im Orig.)

69) *Otori, J.*, Die Spaltung des Pseudomuzins durch stark siedende Säuren. I. Mitt. (Physiol. Instit. Marburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 453—460. — II. Mitt. **43**. 74—85.

70) *Derselbe*, Die Oxydation des Pseudomuzins und Kaseins mit Kalziumpermanganat. Zeitschr. f. physiol. Chemie **43**. 86—92.

71) *Zickgraf, G.*, Die Oxydation des Leims mit Permanganaten. (Physiol. Instit Marburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 259—272.

72) *Seemann, J.*, Ueber die Oxydation des Leims und des Eieralbumins mit Kalziumpermanganat. (Physiol. Instit. Marburg.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 285.

73) *Kutscher, F.*, und *M. Schenk*, Die Oxydation von Eiweißstoffen mit Kalziumpermanganat. (Die Oxydation von Leim.) I. Mitt. (Physiol. Instit. Marburg.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37**. 2928—2931. (Isoliert wurden Oxal-

uramid [nicht ganz sicher] und oxaminsaures Ammonium, das aus dem Glykokoll entstanden ist.)
74) *Plimmer, W.*, The formation of prussic acid by the oxidation of albumins. (Chem. Lab. Lister Instit. of Preventive Med.) Journ. of physiol. **31.** 65—80 und **32.** 51—58. (Bei der Oxydation von Eiweißkörpern mit $HNO_3$—$H_2SO_4$-Mischung [nach Neumann] entsteht Blausäure; die gleiche Menge entsteht bei der gleichen Behandlung der hydrolytischen Spaltungsprodukte. Aus diesen einzeln ließen sich nicht entsprechende Mengen HCN gewinnen. Noch mehr Blausäure entsteht bei Oxydation mit Chromsäure, hier anscheinend auf Kosten des Glykokolls und der Asparaginsäure.)
75) *Zunz, E.*, De l'emploi de l'or colloidal pour charactériser les albumoses primaires. (Instit. d. thérapeutique, Univ. d. Bruxelles.) Archives internat. d. physiol. **1.** 427—439.
76) *Scheermesser, W.*, Ueber Pepsin-Glutinpepton. (Chem. Abt. des physiol. Instit. Leipzig.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 68—98.
77) *Siegfried, M.*, Ueber Kaseinokyrin. Zeitschr. f. physiol. Chemie **43.** 46—67.
78) *Derselbe*, Zur Kenntnis des Glutokyrins. Zeitschr. f. physiol. Chemie **43.** 44—45. (Glykokoll unter den Spaltungsprodukten sicher gestellt [s. Ber. 1903. 159].)
79) *Kossel, A.*, und *H. D. Dakin*, Beiträge zum System der einfachsten Eiweißkörper. Zeitschr. f. physiol. Chemie **40.** 565—571.
80) *Abderhalden, E.*, Die Monoaminosäuren des Salmins. (I. chem. Univ.-Lab. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 55—58.
81) *Kossel, A.*, und *H. D. Dakin*, Ueber Salmin und Clupeïn. Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 407—415.
82) *Skraup, Zd. H.*, Ueber die Hydrolyse des Kaseins durch Salzsäure. (Chem. Univ.-Instit. Graz.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42.** 274—296, auch Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37.** 1596—1597 und Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. Abt. IIb. **1904.** 263—286.
83) *Fischer, E.*, und *E. Abderhalden*, Notizen über Hydrolyse von Proteinstoffen. (I. chem. Univ.-Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42.** 540—544.
84) *Levene, P. A.*, Ueber die Spaltung der Gelatine. (Physiol.-chem. Abt. des pathol. Instit. der New Yorker Staatskrankenhäuser.) II. Mitt. Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 8—14. — III. Mitt. Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 99—100.
85) *Abderhalden, E.*, und *P. Rona*, Die Abbauprodukte des Thymushistons. (I. chem. Univ.-Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 278—283.
86) *Abderhalden, E.*, und *A. Schittenhelm*, Die Abbauprodukte des Elastins. Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 293—298.
87) *Gümbel, Th.*, Ueber die Verteilung des Stickstoffs im Eiweißmolekül. (Physiol.-chem. Instit. Straßburg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 297—312.
88) *Rothera, C. H.*, Zur Kenntnis der Stickstoffbindung im Eiweiß. (Physiol.-chem. Instit. Straßburg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 442—448.
89) *Osborne, Th.*, und *J. F. Harris*, Bestimmung der Stickstoffbindung in den Proteinkörpern. Zeitschr. f. analyt. Chemie **43.** 286—298, s. Ber. 1903. 144.
90) *Dieselben*, Ueber die Tryptophanreaktion verschiedener Proteine. Zeitschr. f. analyt. Chemie **43.** 376—378, s. Ber. 1903. 144.
91) *v. Moraczewski, W.*, Ueber den Schwefelgehalt der Verdauungsprodukte des Kaseins. (Lab. f. med. Chem. Lemberg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 489—499.
92) *Abderhalden, E.*, *P. Bergell* und *Th. Dörpinghaus*, Die „Kohlehydratgruppe“

des Serumglobulins, des Serumalbumins und des Eieralbumins. (I. chem. Instit. Univ. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 530—534.

93) *Langstein, L.*, Die Kohlehydratgruppe des Serumglobulins, des Serumalbumins und des Eieralbumins. Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 171—174.

94) *Derselbe*, Die Kohlehydratgruppe der Eiweißkörper. (Verh. d. Berl. physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. Suppl. 495. (Kann erst nach Erscheinen der ausführlichen Mitteilung referiert werden.)

95) *Neuberg, C.*, und *R. Milchner*, Ueber das Verhalten der Kohlehydrate bei der Autolyse und zur Frage nach der Bindung der Kohlehydratgruppe in den Eiweißkörpern. (Chem. Lab. d. pathol. Instit. Berlin.) Berliner klin. Wochenschr. **1904**. 1081—1084.

96) *Pauly, H.*, Ueber die Konstitution des Histidins. I. Mitt. (Physiol. Instit. Heidelberg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 508—518.

97) *Ellinger, A.*, Ueber die Konstitution der Indolgruppe im Eiweiß (Synthese der sog. Skatolkarbonsäure) und die Quelle der Kynurensäure. (Univ.-Lab. f. med. Chem. u. exper. Pharmakol. Königsberg i. Pr.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37**. 1801—1808.

98) *Ehrlich, F.*, Ueber das natürliche Isomere des Leuzins. I. Mitt. (Instit. f. Zuckerindustrie.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37**. 1809—1840.

99) *Mörner, K. A. H.*, Brenztraubensäure unter den Spaltungsprodukten der Proteinstoffe. Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 120—131.

100) *Derselbe*, Zur Kenntnis der Spaltungsprodukte des Zystins. Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 349—364.

101) *Derselbe*, Ist α-Thiomilchsäure ein unmittelbares Spaltungsprodukt der Proteinstoffe? Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 365—370.

102) *Siegfried, M.*, Ueber Derivate von Amidosäuren. Zeitschr. f. physiol. Chemie **43**. 68—71. (Beschreibung von Kondensationsprodukten aus 4-Nitrotoluol-2-sulfonsäurechlorid und Aminosäuren, welche zur Identifizierung der letzteren geeignet sind.)

103) *Schenck, M.*, Zur Kenntnis einiger physiologisch wichtiger Substanzen. (Physiol. Instit. Marburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **43**. 72—73. (Beschreibung einiger Derivate von Guanidin, Arginin, Histidin.)

104) *Kutscher, F.*, und *J. Otori*, Der Nachweis des Guanidins unter den bei der Selbstverdauung des Pankreas entstehenden Körpern. (Physiol. Instit. Marburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **43**. 93—108 und Zentralbl. f. Physiol. **18**. 248—251. (Beschreibung der Aufarbeitung der Histidin- und Argininfraktion unter den Selbstverdauungsprodukten nach der Pikrolonsäure-Methode und des Verhaltens einiger Guanidinderivate. Nachweis von Guanidin in der Argininfraktion, Betrachtungen über die Herkunft des Guanidins.)

105) *Fischer, E.*, Synthese von Polypeptiden. II. (I. Chem. Instit. Univ. Berlin.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37**. 2486—2511.

106) *Fischer, E.*, und *U. Suzuki*, Synthese von Polypeptiden. III. Derivate der α-Pyrrolidin-Karbonsäure. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37**. 2842—2848.

107) *Fischer, E.*, Synthese von Polypeptiden. IV. Derivate des Phenylalanins. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37**. 3062—3071.

108) *Fischer, E.*, und *E. Abderhalden*, Synthese von Polypeptiden. V. Derivate des Prolins (α-Pyrrolidinkarbonsäure). Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37**. 3071—3075.

109) *Leuchs, H.*, und *U. Suzuki*, Synthese von Polypeptiden. VI. Derivate des Phenylalanins. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37**. 3306—3315.

110) *Fischer, E.*, und *U. Suzuki*, Synthese von Polypeptiden. VII. Derivate des Zystins. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37**. 4575—4581.

111) *Fischer, E.*, und *E. Koenigs*, Synthese von Polypeptiden. VIII. Polypeptide und Amide der Asparaginsäure. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37**. 4585—4603.

112) *Fischer, E.*, und *P. Bergell*, Spaltung einiger Dipeptide durch das Pankreasferment. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37**. 3103—3108.

113) *Fischer, E.*, und *U. Suzuki*, Polypeptide der Diaminosäuren. Ber. d. Preuß. Akad. **1904**. 1333—1341.

114) *Curtius, Th.*, Verkettung von Aminosäuren. 9 Abhandlungen in Gemeinschaft mit Schülern veröffentlicht. Journ. f. prakt. Chemie. N. F. **70**. 57—72, 73—88, 89—108, 109—128, 137—157, 158—194, 195—223, 223—229, 230—262. (Auf die für die Chemie der Polypeptide wichtigen Verkettungen von Aminosäuren mit Hilfe der Säureazide und die für die Biochemie interessante Ausblicke eröffnenden Umsetzungen der entstehenden Verbindungen sei verwiesen.)

115) *Erlenmeyer, E., jun.*, Zur Kenntnis der α-Aminosäuren. Annalen d. Chemie **337**. 205—221. (Allgemeine Methoden zur Darstellung von α-Aminosäuren und α-Amino-β-hydroxysäuren.)

116) *Derselbe*, Ueber die Synthese einiger α-Amino-β-hydroxysäuren. 1. Ueber die Kondensation von Methylsalizylaldehyd mit Glykokoll (mit F. Bade). — 2. Ueber die Synthese des Serins und Zystins (mit F. Stoop). Annalen d. Chemie **337**. 222—263.

5. Nukleinsäuren, Purin- und Pyrimidinkörper.

117) *Inouye, K.*, Ueber das Vorkommen einer Lävulinsäure bildenden Atomgruppe in Nukleinsäuren. (Med.-chem. Instit. Univ. Kyoto.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 117—120.

118) *Levene, P. A.*, Darstellung und Analyse einiger Nukleinsäuren. VII. Mitt. Zeitschr. f. physiol. Chemie **43**. 199—201.

119) *Derselbe*, Hydrolysis of spleen-nucleic acid by dilute mineral acid. Amer. journ. of physiol. **12**. 213—219. (Beim Kochen mit 2%iger $H_2SO_4$ bleibt zunächst ein den Nukleinsäuren noch nahestehender widerstandsfähiger Rest, dessen Spaltungsprodukte untersucht werden. Diese „Grundsubstanz" liefert kaum Purin- und Pyrimidinkörper und Furfurol, dagegen reichlich Lävulinsäure.)

120) *Alsberg, C. L.*, Beiträge zur Kenntnis der Nukleinsäure. (Pharmakol. Instit. Straßburg.) Arch. f. exper. Pathol. **51**. 239—251. (Verf. erhält aus Nukleinsäure mit Baryt und überhitztem Wasserdampf eine Substanz, für welche er die Formel $C_{30}H_{42}N_4O_{13}$ berechnet, und die er als das von Schmiedeberg postulierte Nukleotin, die von Purinbasen und Phosphorsäure freie Grundsubstanz der Nukleinsäure, anspricht.)

121) *Steudel, H.*, Zur Kenntnis der Thymusnukleinsäuren. I. Mitt. (Physiol. Instit. Heidelberg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 165—170.

122) *Burian, R.*, Zur Kenntnis der Bindung der Purinbasen im Nukleinsäuremolekül. (Physiol. Instit. Leipzig.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37**. 708—712.

123) *Derselbe*, Zur Frage der Purinbasen im Nukleinsäuremolekül. Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 297—298. (B. weist einen Einwand Steudels zurück.)

124) *Isaac, S.*, Die Purinbasen der Heringslake. (Physiol.-chem. Instit. Straßburg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 500—506.

125) *Cavazzani, E.*, Sur la présence du nucléone dans le sperme et dans le corps vitré (note prélim.). (Physiol. Instit. Ferrara.) Arch. ital. d. biologie **42.** 151—156.
126) *Derselbe*, Le nucléone dans les centres nerveux. Arch. ital. d. biologie **42.** 156—160.
127) *Derselbe*, Sur une substance phosphorée dans le corps vitré et dans l'humeur aqueuse. Arch. ital. d. biologie **42.** 161—166.
128) *Derselbe*, Das Nukleon in Ostrea edulis (L.). (Physiol. Instit. Ferrara.) Zentralbl. f. Physiol. **18.** 666—667. (Austern enthalten durchschnittlich 0,37 % Nukleon, welches vielleicht für den Transport von Ca und Phosphaten bei der Schalenbildung von Bedeutung ist. — Verf. berichtet auch über wechselnden Nukleongehalt bei Pflanzen in verschiedenen Entwicklungsstufen.)

6. Farbstoffe.

129) *Wolff, H.*, Zur Kenntnis der melanotischen Pigmente. (I. med. Univ.-Klinik Berlin, Abteil. f. Krebsforschung.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 476—488.
130) *Ducceschi, V.*, Sulle melanine. (Physiol. Instit. Rom.) Archivio di fisiol. **1.** 621—650. (Zusammenfassende Uebersicht.)
131) *Sehrt, E.*, Zur Kenntnis der fetthaltigen Pigmente. (Path.-anat. Abt. des hygien. Instit. Posen.) Arch. f. pathol. Anat. **177.** 248—268. (Mikrochemisches Verhalten verschiedener Pigmente.)
132) *Neumann, E.*, Nochmals die Pigmentfrage. Arch. f. pathol. Anat. **177.** 401—426. (Betrifft die Unterscheidung von Hämatoidin und Hämosiderin und ist vorwiegend für die Pathologie von Interesse.)
133) *Villard, J.*, A propos d'une prétendue chlorophylle de la soie. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 1034—1036.
134) *Conte, A.*, La coloration naturelle des soies. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 54—55.
135) *Dubois, R.*, Sur la coloration naturelle des soies, réponse à M. Conte. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 201—203.
136) *Gessard, C.*, Sur la coloration de la mouche dorée. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 320—322. (Teils „Reflexfarbe", teils Pigmentfarbe; über die letztere s. unter „Tyrosinase".)
137) *Gautier, Cl.*, et *J. Villard*, Recherches sur le pigment vert jaune du tégument des Aplysies. (Lab. d. physiol. génér. et comparée du prof. Raph. Dubois à Tamaris et à Lyon.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 1037—1039.

7. Sonstige Bestandteile.

138) *Fränkel, S.*, Stereochemische Konfiguration und physiologische Wirkung. Ergebnisse der Physiologie **3.** I. 290—308.
139) *Landsberg, G.*, Ueber den Alkoholgehalt tierischer Organe. (Chem. Lab. d. pathol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 505—523.
140) *Winterstein, E.*, Ueber einige Bestandteile des Emmentaler Käses. II. Mitt. (Agrikulturchem. Lab. Polytechn. Zürich.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 485—504.
141) *Buffa, E.*, Sur une combinaison sulfurée des tissus animaux. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **6.** 645—654.
142) *Cook, F. C.*, The chemical composition of some Gorgonian Corals. (Sheffield Lab. Physiol. Chem., Yale Univ.) Amer. journ. of physiol. **12.** 95—98.

143) *Kelly, A.*, Beobachtungen über das Vorkommen von Aetherschwefelsäuren, von Taurin und Glyzin bei niederen Tieren. (Physiol.-chem. Instit. Straßburg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 377—383.

144) *Mendel, L. B.*, Ueber das Vorkommen von Taurin in den Muskeln von Weichtieren. (Sheffield-Lab. f. physiol. Chemie, Yale Univ., New-Haven U.S.A.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 582.

145) *Poulsson, E.*, Ueber das „Isokreatinin" und dessen Identität mit Kreatinin. (Pharmakol. Instit. Christiania.) Arch. f. exper. Pathol. **51**. 227—238.

146) *Schmidt, E.*, Ueber das Isokreatinin. Arch. f. exper. Pathol. **51**. 361—362. (Bestätigt auf Grund einer Arbeit von Korndörfer die von Poulsson erwiesene Identität von Isokreatinin mit Kreatinin.)

147) *Mansfeld, G.*, Ueber den Donath'schen Nachweis von Cholin in Fällen von Epilepsie. (Pharmakol. Univ.-Instit. Budapest.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 157—164. (Der Nachweis von Cholin durch Donath [Ber. 1903. 194] beruht nach Verf. auf Irrtum. Sein Cholinplatinchlorid soll Ammoniumplatinchlorid gewesen sein.)

148) *Donath, J.*, Erwiderung auf Herrn G. Mansfelds Aufsatz: Ueber den Donathschen Nachweis von Cholin in Fällen von Epilepsie. Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 562—566. (Verf. hält daran fest, daß er Cholin unter Händen hatte, welches vielleicht noch minimale Mengen Salmiak enthielt, und beruft sich zugleich auf Bestätigungen seiner Befunde durch Wilson in Paris und Rosenfeld in Straßburg.)

149) *Loewy, A.*, und *C. Neuberg*, Zur Kenntnis der Diamine. (Chem. Lab. d. pathol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **43**. 355—357. (Charakterisierung durch die Phenyzyanatverbindungen.)

150) *Otori, J.*, Die Pikrolonate einiger physiologisch wichtiger Verbindungen. (Physiol. Instit. Marburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **43**. 305—315. (Pikrolonate der sog. Ptomaine von Brieger.)

151) *Neuberg, C.*, Zur Kenntnis der Pyrrolreaktion. — Festschr. z. 60. Geburtstag v. E. Salkowski. Berlin **1904**. 271—277. (Kritik der Schlüsse, welche aus der Pyrrolreaktion für die Konstitution der untersuchten, namentlich physiologisch wichtiger Körper zu ziehen sind.)

152) *Netolitzky, F.*, Untersuchungen über den giftigen Bestandteil des Alpensalamanders, Salamandra atra Laur. (Pharmakol. Instit. Innsbruck.) Arch. f. exper. Pathol. **51**. 118—129. (Isolierung eines Samandatrin benannten Alkaloids $C_{21}H_{37}N_2O_3$ in Form des krystallisierenden Sulfats, Wirkung ähnlich den Alkaloiden der Salamandra maculosa.)

153) *Phisalix, C.*, Recherches sur le venin d'Abeilles. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139**. 326—329. (Verf. unterscheidet drei verschiedene Wirkungen des Bienengifts, eine entzündungserregende, eine krampfmachende, eine Stupor bewirkende, die er drei verschiedenen Bestandteilen zuschreibt, welche wahrscheinlich aus verschiedenen Drüsen stammen.)

154) *Richet, Ch.*, De la thalassine pruritogène chez les crevettes (Crangon). Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 777—778.

---

## 1. Anorganische Stoffe.

Der Arsennachweis in normalen Geweben (vergl. Ber. 1903. S. 137) ist von *Segale* (7) auch mit der Gosio'schen biologischen Methode (Entwicklung eines eigentümlich riechenden Gases bei Züchtung von Peni-

cillium brevicaule) geführt worden. Er gelingt aber nur, wenn die Organe vorher der Autolyse unterworfen worden sind.

*Gautier & Clausmann* (8) bestimmten in zahlreichen Nahrungs- und Genußmitteln die Menge des in ihnen enthaltenen Arsen. Die größten Quantitäten fanden sich im Fleisch einiger Fische und Krustazeen; auch hier fanden sich in 100 g nur etwa 50 Milliontelgramm As. Eine Berechnung für die durchschnittliche Tagesration des Parisers bei gemischter Kost ergibt eine Aufnahme von etwa 0,021 mg pro Tag, also 7,66 mg pro Jahr.

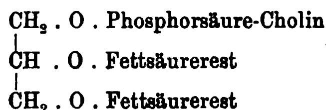
*Baldoni* (9) sucht die Notwendigkeit der Anwesenheit von Eisen im tierischen Organismus auch da, wo es für die Hämoglobinbildung nicht in Betracht kommt, dadurch zu erhärten, daß er das Eisen in hämoglobinfreien Organen nachweist. Er machte Fe-Bestimmungen in Hornhaut und Linse von Rinderaugen und in Muskeln und Leber des Flußkrebses.

2. Fette, Lezithin, Cholesterin und Verwandtes.

*Windaus* (12—14) zieht aus seinen zum Teil gemeinsam mit Stein fortgesetzten Untersuchungen über Oxydationsprodukte des Cholesterins (s. Ber. 1903. S. 138) den Schluß, daß dieses 5 reduzierte Ringsysteme enthält, daß ihm wahrscheinlich ein ähnlicher Kohlenwasserstoff wie den Harzsäuren zu Grunde liegt, und daß es als ein kompliziertes Terpen zu betrachten ist. Näheres s. im Orig.

In dem Kieselschwamm Suberites domuncula fand *Henze* (17) eine cholesterinähnliche, mit keinem der tierischen und pflanzlichen Cholesterine übereinstimmende Substanz, welche er Spongosterin nannte. Die von Krukenberg aufgestellte und Cotte bestätigte Behauptung, das Cholesterin des Schwammes gehe aus dessen Lipochrom bei Einwirkung des Sonnenlichts hervor, ist unrichtig und beruht auf Untersuchungsfehlern.

*Willstätter & Lüdecke* (18) beweisen, daß dem Lezithin die asymmetrische Formel


$CH_2$ . O . Phosphorsäure-Cholin
|
CH . O . Fettsäurerest
|
$CH_2$ . O . Fettsäurerest

zukommen muß, da die aus Lezithin durch Baryt abgespaltene Glyzerinphosphorsäure optisch aktiv ist, also ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthalten muß. Diese Glyzerinphosphorsäure ist nicht, wie bisher angenommen wurde, mit der von Pelouze synthetisch dargestellten identisch, wie ein Vergleich der Salze zeigt.

*Cramer* (20) hält gegenüber den Einwänden von Wörner und Thierfelder, sowie von Lesem und Gies (Ber. 1903. S. 139) die einheitliche Natur des Protagons aufrecht, das nach neuer Methode dargestellt (Alkoholextraktion des Koagulums der mit $Na_2SO_4$-Lösung erhitzten Gehirnmasse), die alte Zusammensetzung zeigt. Bei Verseifen des Protagons mit Baryt entsteht als einzige Base Cholin; auf dieses kommt 1/5 des Gesamtstickstoffs vom Protagon.

3. Kohlehydrate.

*Mme. Gatin-Gružewska* (30) beschreibt eine Methode der Reindarstellung des Glykogens und die physikalischen und chemischen

Eigenschaften des asche- und N-freien Präparats, namentlich die eigentümlichen Präzipitationsformen. Dreimal gelang die Darstellung mikroskopischer, leicht veränderlicher Krystalle. Die Glykogenlösungen sind als kolloidale Lösungen zu betrachten, wie die kryoskopische (31) und ultramikroskopische Untersuchung (33) lehrt. Unter dem Einfluß des elektrischen Stroms wandert das kolloidale Glykogen zur Anode (32).

*Loeschke* (34) kommt auf Grund eingehender Untersuchung zu dem Schlusse, daß zur Zeit keine Tatsache mehr für die Annahme chemisch gebundenen Glykogens in den Organen spricht. Durch 21 Tage und Nächte währendes Kochen läßt es sich bei energischer mechanischer Zerkleinerung durch Wasser vollständig aus der Leber ausziehen. Verf. gibt auch eine Erklärung für die älteren Resultate Nerking's, die zu anderer Anschauung führten.

*Adamoff* (35) schließt aus quantitativen Glykogenbestimmungen nach Pflüger in Organen von Embryonen und ganz jungen Tieren, daß Wachstumsenergie und Glykogengehalt in keiner Beziehung zueinander stehen. Eben ausgekrochene Hühnchen enthalten nur minimale Mengen Glykogen; der Gehalt nimmt vom 4. Tage an, nach Aufzehrung des in ihrem Innern befindlichen Eimaterials, zu. Relativ klein war auch die Glykogenmenge bei neugeborenen Kaninchen und in menschlichen Lebern der späteren Fötalperiode.

*Pflüger* (36) findet entgegen einer alten Behauptung Claude Bernard's, daß die fötale Leber auch in den frühesten Entwicklungsstadien Glykogen enthält. Er beschreibt die bei Anstellung der Jodreaktion nötigen Vorsichtsmaßregeln.

### 4. Eiweißkörper und ihre Spaltungsprodukte.

*Galeotti* (41) zeigt zum Teil auf Grund älterer Beobachtungen, daß die Eiweißkörper mit den Salzen der Schwermetalle keine echten Verbindungen im Sinne der Valenztheorie bilden, sondern daß die sog. Metallalbuminate als lockere Bindungen nach veränderlichen Verhältnissen anzusehen sind. Die Präzipitationserscheinungen sind reversibel, weil die Niederschläge sich bei einem Ueberschuß des einen oder des anderen Bestandteils wieder auflösen. Die Zusammensetzung des Niederschlags hängt ab von der Zusammensetzung der mit ihm in Berührung gebliebenen Lösung nach den thermodynamischen Gesetzen der chemischen Gleichgewichte. Für die Systeme Eieralbumin oder Serumalbumin aus $CuSO_4$ oder $AgNO_3$ bei der Temperatur 14—16° wurde das Problem des Gleichgewichts graphisch dargestellt (nach dem Vorgang von Gibbs, Rijn van Alkemade u. A.), d. h. es gelingt, die Daten anzugeben, nach welchen man bei bekannter prozentischer Zusammensetzung eines Komplexes bestimmen kann, in wieviel Phasen sich der Komplex abtrennen und welches die Zusammensetzung jeder Phase sein wird.

Um die biologisch wichtige Frage zu klären, wodurch und wie die Ionenreaktionen von Metallsalzlösungen in eiweißhaltigen Medien sich ändern (vergl. Ber. 1903. S. 142, Nr. 66), bestimmte *Derselbe* (42) die Ionenkonzentration von $AgNO_3$-Lösungen bei Zusatz von Eieralbuminlösungen durch Messung der elektromotorischen Kraft einer Konzentrationskette, bestehend aus der zu untersuchenden und reiner $AgNO_3$-Lösung. Die Ionenkonzentration wird durch Anwesenheit von

Albumin erheblich vermindert, am meisten bei den monophasischen Systemen (Lösungen ohne Präzipitat), weniger bei den Lösungen, die zweiphasischen Systemen angehören. Graphische Darstellung der Gesetzmäßigkeiten s. im Orig.

Nach *Heffter* (45) bilden krystallisiertes Ovalbumin, vielleicht auch Konalbumin, sowie bisher nicht näher bekannte Eiweißkörper der tierischen Gewebe aus Schwefel bei Zimmer- und Bruttemperatur Schwefelwasserstoff, dessen Menge bestimmt wurde. Diese Eigenschaft bleibt nach dem Kochen bestehen. Sie kommt nicht allen Eiweißkörpern zu und geht dem Ovalbumin durch Pepsinverdauung verloren. Beim vergleichenden Studium des Verhaltens zahlreicher organischer Substanzen, namentlich von Autooxydatoren (Engler) gegen Schwefel, ergibt sich, daß die Reaktion am ähnlichsten zwischen Schwefel und Merkaptanen verläuft, welche ihren Wasserstoff an Schwefel abgeben, indem sie selbst zu Disulfiden werden. Solche merkaptanartige Gruppen sind wahrscheinlich in den reagierenden Eiweißkörpern vorhanden. Die Beobachtungen erleichtern vielleicht das Verständnis gewisser Reduktionsprozesse im Organismus, wie z. B. die Bildung von Jodiden aus Jodaten u. a.

*Ackermann* (48) nimmt auf Grund von P- und N-Bestimmungen in der isolierten Kernsubstanz der Vogelblutkörperchen an, daß darin 42,1% Nukleinsäure mit 57,82% Histon verbunden sind. Die Bindung scheint eine salzartige, welche sich durch Salzsäure fast vollständig, jedenfalls vollständiger als beim nukleinsauren Protamin in den Spermaköpfen des Lachses, trennen läßt.

*Mörner* (51) gewann aus dem Ovarium des Barsches (Perca fluviatilis) durch Extraktion mit n/10 NaCl einen in die Gruppe der Globuline gehörigen, Percaglobulin genannten Eiweißkörper, welcher sich auszeichnet durch adstringierenden Geschmack, Fällbarkeit mit 3/4%iger HCl, hohen S-Gehalt, die Eigenschaften, leicht in eine unlösliche Modifikation überzugehen (Percaglobulan) und mit gewissen Glykoproteiden und Polysacchariden auszufallen. Wahrscheinlich ist die letztgenannte Eigenschaft von Bedeutung für die Konsolidierung des Rogenstrangs bei der Eiablage, welche beim Barsch in einer Art von Rogenhülse erfolgt, indem zu dieser Konsolidierung vielleicht ein Zusammenwirken von Percaglobulin mit der Muzinsubstanz der Eier statthat.

*Foà* (57) zeigt, daß man auch aus den Nukleoproteiden der Thymus und anderer Organe, welche von früheren Autoren ausdrücklich von den Nukleohistonen unterschieden worden sind, durch 24stündige Digestion mit verdünnter Salzsäure Histone erhält. Die Unterscheidung ist also unberechtigt. Verf. tritt aber für die Allgemeinbezeichnung „Nukleoproteide" und nicht „Nukleohistone" ein, weil er die Histone, wie er besonders darlegt, nicht für die ursprünglichen Paarlinge der Nukleine, sondern für Umwandlungsprodukte derselben hält. Ein solches histonlieferndes Nukleoproteid wird auch aus dem Stroma der kernlosen roten Blutscheiben isoliert, während es bisher nur aus den Vogelblutkörperchen zu erhalten war.

Das Nukleoproteid der Leber liefert nach *Wohlgemuth* (59) bei der Spaltung die vier gewöhnlichen Purinbasen. Rechnet man die gefundenen Werte entsprechend dem P-Gehalt des Nukleoproteids (3,06%) auf die Nukleinsäure (8,08% P) um, so ergibt sich für diese

eine prozentuale Ausbeute an Xanthin 2,25, Guanin 2,5, Adenin 1,9, Hypoxanthin 1,8.

*Derselbe* (60) isolierte unter den hydrolytischen Spaltungsprodukten des Nukleoproteids der Leber zwei hochmolekulare Aminosäuren als Kupfersalze, deren eine die Zusammensetzung einer Oxydiamino-sebazinsäure $C_{10}H_{20}N_2O_3$ zeigt, deren andere wahrscheinlich als Oxyamino-Korksäure anzusprechen ist.

Das Pankreasnukleoproteid ist nach *Levene & Stookey* (61) nicht eine einfache Eiweißverbindung der Guanylsäure. Denn es liefert bei der Spaltung auch Adenin (Jones), Thymin und Urazil, welche aus der Guanylsäure nicht entstehen. Es muß also ein Derivat einer komplizierteren Nukleinsäure sein.

Bei der Ausfällung von Nukleoproteiden aus Thymus, Nebennieren und Milz werden nach *Jones* (62) Enzyme mitgerissen, deren Wirkung auf das Nukleoproteid (Selbstverdauung) er untersuchte. Die Selbstverdauung verläuft bei den Nukleoproteiden anders als bei der hydrolytischen Spaltung, so entstand z. B. bei Selbstverdauung der Nebenniere kein Leuzin. Die Enzyme scheinen jedenfalls in Purin- und Pyrimidinbasenkomponenten Amidogruppen entfernen und Oxydationswirkungen, sowie $CO_2$-Abspaltung bewirken zu können, ähnlich wie die Fäulnisbakterien, so daß, wo bei einfacher hydrolytischer Spaltung Guanin entsteht, hier Xanthin, statt Adenin Hypoxanthin und weiterhin Xanthin, statt Zytosin und Thymin Urazil gebildet wird. (Einzelangaben s. im Orig.)

Diese Beobachtungen schienen in einem Gegensatz zu Kutscher's Versuchen über Pankreasselbstverdauung zu stehen, bei welchen viel Guanin und Adenin neben wenig Hypoxanthin und Xanthin entstand. *Jones & Patridge* (63) zeigen aber, daß bei Verwendung von frischem Pankreas (Kutscher hatte getrocknete Drüse verwandt) nur Xanthin und etwas Hypoxanthin sich bilden. Sie führten ferner den Nachweis, daß das Pankreas ein Enzym enthält, welches zugesetztes Guanin in Xanthin verwandelt, und dem sie den Namen „Guanase“ gaben. Nach Trocknen mit Alkohol und Aether verlor das enzymhaltige Nukleoproteid seine Wirkung auf Guanin. Daraus kann wohl der Befund von Kutscher erklärt werden.

Weiterhin hat *Levene* (64) die Unterschiede in der Entstehung von Purin-, Pyrimidin- und Hexonbasen, welche bei der Säurespaltung und bei der Autolyse von Pankreas, Milz und Leber auftreten, qualitativ und nach Möglichkeit quantitativ verfolgt. Näheres s. im Orig.

*Derselbe* (65) konstatierte unter den Produkten der Pankreasautolyse außer den schon gefundenen Aminosäuren noch Alanin, Aminovaleriansäure und Phenylalanin, von Pyrimidinbasen nur Urazil, während bei der Spaltung der Pankreasnukleinsäure mit $H_2SO_4$ vorwiegend Thymin entsteht. Bei Leberautolyse wurden nachgewiesen: Leuzin, Aminovaleriansäure, Alanin, Phenylalanin, Asparagin- und Glutaminsäure, Tyrosin und Lysin, von Pyrimidinbasen ebenfalls nur Urazil; Pyrrolidinkarbonsäure, Glykokoll, Histidin und Arginin ließen sich nicht auffinden. — Qualitativ ähnlich, aber quantitativ verschieden verlief die Autodigestion von Hoden und Milz.

*Kutscher & Lohmann* (66) fanden unter den Produkten der bis zum Verschwinden der Biuretreaktion fortgesetzten Selbstverdauung

von Pankreasdrüsen kein Tetramethylen- und Pentamethylendiamin, während diese Substanzen bei langwährender peptischer Verdauung entstehen. Hier scheint also ein Unterschied in der Wirkung des Pepsins und Trypsins vorzuliegen. Möglicherweise entstehen bei der Pankreasselbstverdauung verschiedene Lysine.

Bei quantitativ durchgeführter Säurespaltung erhielt *Otori* (69) aus Pseudomuzin: Ammoniak, *Guanidin*, Arginin, Lysin, Tyrosin, Leuzin, Glykokoll, Glutaminsäure, Asparaginsäure, Valeriansäure (letztere 4 nur bei Spaltung mit HCl und $ZnCl_2$), Oxalsäure und Lävulinsäure (nur bei Spaltung mit $H_2SO_4$), Ameisensäure, Essigsäure, reduzierende Substanz und Huminstoffe. (Mengen und Trennungsmethode, namentlich der Basen, mit Pikrolonsäure s. im Orig.) Zur Erklärung des verschiedenen Verhaltens der beiden Spaltungsmittel nimmt Verf. an, daß Asparagin- und Glutaminsäure im Molekül des Pseudomuzins (vielleicht als sehr fest gebundenes Glutamin) enthalten sei, so daß nur das stärkere Spaltungsmittel, die HCl, hier Glutaminsäure frei macht, während in pflanzlichen Eiweißstoffen auch $H_2SO_4$ die gleiche Wirkung hat. Bei Entstehung der N-freien Säuren, die wohl aus dem Kohlehydratkomplex stammen, äußert sich im einen Fall die Reduktionswirkung des $ZnCl_2$. Das Guanidin stammt wahrscheinlich aus einem besonderen Guanidinkern, nicht dem Argininkomplex.

Dafür scheinen auch die Befunde von *Demselben* (70) zu sprechen bei Anwendung der Zickgraf'schen Oxydationsmethode (s. folg. Ref.) auf Pseudomuzin. Die Maximalausbeute an Guanidin fällt hier nicht mit dem Verschwinden der Biuretreaktion zusammen wie beim Leim und Kasein. Würde das ganze Guanidin aus Arginin stammen, so würde man bei der Säurespaltung nur einen sehr geringen Bruchteil erhalten. Entweder ist also das Arginin sehr fest gebunden oder es ist ein besonderer Guanidinkomplex vorhanden.

*Zickgraf* (71) oxydierte Leim mit steigenden Mengen Kalziumpermanganat und bestimmte das gebildete Guanidin quantitativ (vergl. Ber. 1903. S. 147). Bei der höchsten Ausbeute an Guanidin, welche 4,83 % oxydierten Arginins im Leim entsprach, verschwand die Biuretreaktion in der Reaktionsflüssigkeit. Verf. schließt daraus, daß beim Leim die Biuretreaktion von dem Bestand des Arginins im Molekül abhängig ist.

Unter den Oxydationsprodukten des Leims mit $Ca(MnO_4)_2$ konnte *Seemann* (72) das von Zickgraf als wahrscheinlich vorhanden bezeichnete Oxalan (Oxalursäureamin) identifizieren, daneben fanden sich oxalsaures Kalzium und Ammonium und eine noch unbekannte sauer reagierende Substanz. Bei Oxydation von Eieralbumin ließ sich in der entsprechenden Fraktion nur Oxalan nachweisen. Im Aetherextrakt waren enthalten sicher Oxalsäure, Bernsteinsäure, Benzoesäure, Ameisen-, Essig- und Buttersäure, Benzaldehyd und vielleicht Propion- und Valeriansäure.

*Scheermesser* (76) beschreibt ausführlich das schon Ber. 1903. S. 158 erwähnte Pepsin-Glutinpepton $C_{23}H_{39}N_7O_{10}$ und seine Salze. Als Spaltungsprodukte wurden Arginin, Lysin, Glutaminsäure und Glykokoll isoliert.

*Siegfried* (77) hat jetzt auch aus einem echten Eiweißkörper, dem Kasein, ein Kyrin (vergl. Ber. 1903. S. 159) dargestellt. Die Formel ist $C_{28}H_{47}N_9O_8$ und es besteht wahrscheinlich aus 1 Molekül Arginin,

2 Molekülen Lysin und 1 Molekül Glutaminsäure, welche unter Austritt von $2 H_2O$ zusammengetreten sind. Der hohe Basen-N-Gehalt erinnert an die Protamine.

*Kossel & Dakin* (79) haben als weitere Spaltungsprodukte des Protamins Salmin Aminovaleriansäure und Serin, aus Clupein ebenfalls Serin erhalten. Aus dem Sperma des Karpfens gewannen sie zwei verschiedenartige basische Eiweißkörper, von welchen der eine (α-Cyprinin) von den bisher bekannten Protaminen ebenso verschieden ist wie von den Histonen. Er gibt bei der Spaltung 28,8% Lysin und nur 4,9% Arginin und höchstens Spuren von Tyrosin. Die Lysingruppen wiegen also in noch nicht beobachteter Weise vor. Das β-Cyprinin nähert sich nach seinem Hexonbasengehalt mehr den bekannten Protaminen.

*Abderhalden* (80) wies unter den Spaltungsprodukten des Salmins nach Fischer's Estermethode Alanin, Leuzin und α-Pyrrolidinkarbonsäure als sicher, Phenylalanin und Asparaginsäure als wahrscheinlich vorhanden nach. Er tritt deshalb der Ansicht entgegen, das Salmin sei ein „einfacher Eiweißkörper". Es steht mit seinem reichen Gehalt an „Hexonbasen" gewissermaßen am Ende einer kontinuierlichen Reihe von Eiweißkörpern, deren anderes Ende durch die fast gar keine „Diaminosäuren" aufweisende Seide gebildet wird. Den Uebergang von den Protaminen zu den gewöhnlichen Eiweißkörpern dürften die Histone bilden. Wie sich aus Miescher's Studien über den Rheinlachs ergibt, dürfte sich die Bildung des Salmins aus den gewöhnlichen Eiweißkörpern gleichfalls über die Histone vollziehen.

*Kossel & Dakin* (81) können die Befunde von Abderhalden für die $H_2SO_4$-Spaltungsprodukte des Salmins nicht bestätigen. (Abderhalden spaltet mit Salzsäure und entfernt nicht vor der Veresterung Arginin und Pyrrolidinkarbonsäure.) Sie halten vielmehr ihre Behauptung aufrecht, daß neben diesen beiden Substanzen sich nur Serin und Aminovaleriansäure finden und stellen nach einer im Orig. einzusehenden Methodik das quantitative Verhältnis der Produkte wie folgt fest: 87,4% Arginin, 7,8% Serin, 4,3% Aminovaleriansäure, 11% Pyrrolidinkarbonsäure. Das Salmin ist nach Ansicht der Verff. der einfachste bekannte Eiweißkörper, insofern die Mannigfaltigkeit seiner Zusammensetzung geringer ist, als bei allen anderen. Das Clupein enthält einen Kern mehr, nämlich den des Alanins. — Die abweichenden Resultate Abderhalden's werden auf die Beschaffenheit seines Salminpräparats zurückgeführt.

*Skraup* (82) hat nach einer im Orig. einzusehenden Methodik, welche in einer Kombination der vom Verf. modifizierten Fischer'schen Estermethode mit verschiedenen anderen besteht, aus reinstem Kasein (Hammarsten) neben den bekannten Spaltungsprodukten beim Kochen mit HCl noch folgende Körper neu aufgefunden: Diaminoadipinsäure $C_6H_{14}O_4N_2$ neben etwas Diaminoglutarsäure $C_5H_{12}O_4N_2$ (sehr wahrscheinlich), Aminooxybernsteinsäure $C_4H_7O_5N$, eine Verbindung von der Zusammensetzung einer Dioxydiaminokorksäure $C_8H_{16}N_2O_6$, eine dreibasische Säure $C_9H_{16}N_2O_6$, die den Namen Kaseansäure und zwei Modifikationen einer zweibasischen Säure $C_{12}H_{16}N_2O_5$, welche den Namen Kaseinsäure erhielt. Von der Diaminoglutarsäure und Kaseansäure wurde nahezu 1% des Ausgangsmaterials, von den Kaseinsäuren noch

mehr erhalten. Die letztgenannten Spaltungsprodukte mit ihren hohen Kohlenstoffatomzahlen sind möglicherweise wegen ihrer Beziehungen zu den in den Fetten enthaltenen Fettsäuren von physiologischer Bedeutung.

Eine Säure, die nur 10 H-Atome mehr enthält als die Kaseinsäure, isolierten *E. Fischer & Abderhalden* (83) als Beimengung unreinen Tyrosins bei der Hydrolyse des Kaseins, vorläufig bezeichnet als Diaminotrioxydodekansäure. — Bei der Hydrolyse von Gelatine wurden 0,4% Serin isoliert.

*Levene* (84) fand die ersten Produkte der tryptischen Verdauung der Gelatine die Gelatosen reicher an Glykokoll als die Gelatine selbst, ein später entstehendes Pepton dagegen enthielt wiederum weniger Glykokoll. Abgespaltenes Glykokoll ließ sich in der entstandenen Aminosäurenfraktion neben Leuzin und wenig anderen Aminosäuren nachweisen. Aus dem mit Phosphorwolframsäure fällbaren Anteil wurde neben dem Pepton eine Pyrrolidinkarbonsäure erhalten. Mit der zunehmenden Verdauung nimmt die Bildung des Ammoniaks zu.

*Abderhalden & Rona* (85) haben als Spaltungsprodukte des Thymushistons neben den schon festgestellten Hexonbasen, Tyrosin und Glutaminsäure mit der Estermethode noch folgende Substanzen gefunden: Glykokoll, Alanin, Leuzin, α-Pyrrolidinkarbonsäure, Phenylalanin, wahrscheinlich auch Asparaginsäure und Zystin.

Nach der gleichen Methode gewannen *Abderhalden & Schittenhelm* (86) aus Elastin neben den schon früher gefundenen Körpern, dem Arginin, Lysin, Ammoniak, Leuzin, Tyrosin und Glykokoll, noch Alanin, Phenylalanin, Glutaminsäure, Pyrrolidinkarbonsäure und Aminovaleriansäure, wahrscheinlich auch Asparaginsäure.

*Gümbel* (87) unterzog das Hausmann'sche Verfahren, die Verteilung des Stickstoffs im Eiweißmolekül auf Amid-, Monoamino- und Diaminostickstoff zu bestimmen, das namentlich durch Kutscher eine ungünstige Kritik erfahren hatte, einer Nachprüfung. Er kommt zu dem Schlusse, daß es für den Amidstickstoff sehr scharfe, für den Monoaminostickstoff annähernd genaue, für den Diaminostickstoff bis zu 0,8% schwankende, meist zu niedrige Werte gibt. Da die Unterschiede im Gehalt an Diaminosäuren bei verschiedenen Proteiden groß genug sind, um außerhalb der Fehlergrenzen der Methodik zu fallen, so kann das Verfahren oft dazu dienen, Ungleichheiten im Bau von Eiweißkörpern nachzuweisen, die nach der empirischen Zusammensetzung gleich zu sein scheinen.

Im Anschluß an Gümbel's Versuche zeigt *Rothera* (88), daß bei der Säurespaltung nur etwa ²/₃ des dem Serumalbumin zukommenden Amidstickstoffs direkt in Form von $NH_3$ erhalten werden, welche bei 40° im Vakuum überdestillieren, das letzte Drittel erst durch Kochen mit Magnesia bei höherer Temperatur in $NH_3$ übergeführt wird. Die Bildung der Melanine beim Kochen mit Säuren ohne reduzierenden Zusatz erfolgt nicht auf Kosten des leicht abspaltbaren Stickstoffs. Dagegen entsteht bei Spaltung unter Reduktion weniger Diamino-, mehr Monoaminostickstoff. — In zwei krystallisierten Eiweißkörpern aus Fischeiern, dem Ichthyn von Torpedo marmorata und Accipenser Sturio wurde die N-Verteilung bestimmt.

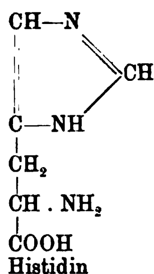
*v. Moraczewski* (91) fand den Gehalt des bei Kaseinverdauung entstehenden Paranukleins nahezu konstant und von der Verdauungsdauer unabhängig (im Gegensatz zum P-Gehalt). Während der Verdauung geht ein Teil des Schwefels, wohl in Form einer flüchtigen Verbindung, verloren und zwar um so mehr, je intensiver das Pepsin verdaut hat.

*Abderhalden, Bergell & Dörpinghaus* (92) prüften die Angaben Langstein's (Ber. 1900. S. 180, 1901. S. 174, 1903. S. 156) über Kohlehydratgruppen im Eiweiß nach. Aus Serumglobulin erhielten sie nur ca. 0,1% Glukose (als Osazon isoliert) und beim Kochen mit KOH einen dextrinartigen Körper, der bei Hydrolyse Glukose lieferte. Der Kohlehydratgehalt des Globulins wechselte bei verschiedenen Präparaten. Das spricht nach Ansicht der Verff. gegen eine vorgebildete Kohlehydratgruppe. — Serumalbumin gab nach mehrmaligem Umkrystallisieren keine Molisch'sche Reaktion und bei der Hydrolyse keine reduzierende Substanz. Aus Ovalbumin wurde nur das gewöhnliche Glukosamin gewonnen. Auch hier halten die Verff. die Kohlehydratgruppe nur für eine Beimengung.

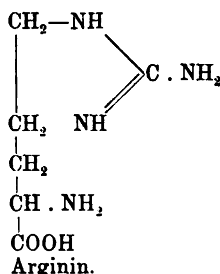
*Langstein* (93) sieht in diesen Angaben im wesentlichen eine Bestätigung seiner Befunde, widerspricht aber der Deutung der Autoren. Für das Ovalbumin lehnt er die Annahme einer beigemengten Kohlehydratgruppe ab, weil die Ausbeuten an reduzierender Substanz aus krystallisiertem Material viel zu groß sind. Beim Serumalbumin hält er eine Beimengung nicht koagulabler Eiweißkörper aus dem Serum, welche nach Zanetti Glykosamin liefern, in seinen Präparaten für möglich. Im Serumglobulin betrachtet er nach wie vor das N-freie Kohlehydrat als locker gebundenen Transportzucker.

*Neuberg & Milchner* (95) untersuchten das Verhalten der in Proteinen enthaltenen Kohlehydratgruppen bei der Autolyse. Bei viertägiger Autolyse der Leber, welche auf 100 Teile Trockensubstanz 3,58 Glukosamin enthält, wird kein Glukosaminkomplex als monomolekularer reduzierender Zucker abgespalten. Dagegen kann die Autolyse aus nukleoproteidhaltigen Organen Pentose frei machen; wenigstens beim Pankreas erfolgt diese Abspaltung, während sie bei der gesunden Leber ausbleibt. Bezüglich der Schlüsse über die Bindung der Kohlehydratgruppe in den Eiweißstoffen, namentlich der Momente, welche gegen deren Glykosidnatur und für eine Imidverknüpfung sprechen, muß auf das Orig. verwiesen werden.

*Pauly* (96) ergänzt und bekämpft zum Teil die Angaben Fränkel's (Ber. 1903. S. 160) über die Konstitution des Histidins. Die Existenz der Karboxylgruppe wird durch Darstellung einer Esters bewiesen; das Verhalten gegen Naphtalinsulfochlorid zeigt, daß neben der $NH_2$-Gruppe noch ein sekundär und ein tertiär gebundenes N-Atom vorhanden sind. Gegen eine Dihydropyrimidinverbindung spricht die Resistenz gegen $KMnO_4$ und die Bildung eines Silbersalzes mit 2 Atomen Silber. Dagegen lassen sich alle diese Beobachtungen ebenso wie die vom Verf. gefundene Farbstoffbildung mit Diazobenzolsulfosäure und die übrigens schwache Weidel'sche Reaktion erklären, wenn man im Histidin einen Imidazolring annimmt und ihm die folgende Formel gibt, welche zugleich die Verwandtschaft mit dem Arginin ausdrückt.

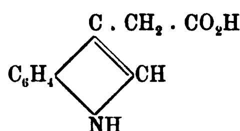


Histidin

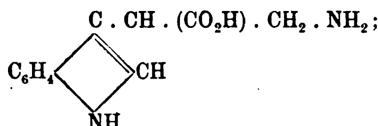


Arginin.

*Ellinger* (97) stellte synthetisch die bei der Fäulnis von Eiweißkörpern aus dem Tryptophan entstehende „Skatolkarbonsäure" dar und bewies, daß ihr die Zusammensetzung einer Indolessigsäure von der Formel




zukommt. Da die Konstitutionsbestimmung des Tryptophans als einer Skatolaminoessigsäure durch Hopkins und Cole (Ber. 1903. S. 159) sich auf die alte Formel der „Skatolkarbonsäure" stützt, so muß auch dessen Konstitution eine andere sein. Unter den möglichen Formeln drückt am wahrscheinlichsten die folgende die Konstitution des Tryptophans aus




denn so läßt sich am einfachsten der vom Verf. gefundene Uebergang des Tryptophans in Kynurensäure im Organismus des Hundes erklären. Näheres s. im Orig.

*F. Ehrlich* (98) entdeckte zunächst in pflanzlichen Extraktstoffen wie Melasseentzuckerungslaugen, weiterhin auch unter den hydrolytischen Säure- und Trypsinspaltungsprodukten zahlreicher Eiweißkörper neben dem bekannten Leuzin (l-α-Aminoisobutylessigsäure) ein Isomeres, welches vorläufig als d-Isoleuzin bezeichnet wird. Es unterscheidet sich von jenem durch seine Rechtsdrehung, die doppelt so stark ist als die Linksdrehung des l-Leuzins, niedrigeren Schmelzpunkt, größere Löslichkeit und merkwürdige Löslichkeitsverhältnisse des Kupfersalzes.

*Mörner* (99) fand unter den Spaltungsprodukten verschiedener Proteine und Albuminoide, welche mehrere Tage mit Salzsäure bei 90° behandelt waren, Brenztraubensäure, daneben wahrscheinlich die homologe Propionylameisensäure. Sie scheint kein primäres Spaltungsprodukt der Eiweißkörper zu sein und *nicht* aus dem Zystin zu entstehen, woraus sie vor Jahren auf Umwegen von Baumann erhalten wurde, der diese Reaktion zu Schlüssen über die Konstitution des Zystins benutzte.

Zwei wichtige Beiträge zur Frage nach den schwefelhaltigen Gruppen im Eiweiß bringt *Derselbe* (100) bei. Er erhielt beim Erhitzen einer wäßrigen Lösung von salzsaurem Zystein (aus Horn- oder Haar-

zystin gewonnen) auf 140—145° neben $H_2S$, $NH_3$ und Alanin α-Thiomilchsäure, dagegen keine oder höchstens Spuren von β-Thiomilchsäure. Friedmann hat bekanntlich festgestellt (Ber. 1902. S. 196), daß das Zystein als α-Amino-β-Thiomilchsäure aufzufassen ist. Nach Verf. scheint die Annahme berechtigt, daß neben diesem Zystein auch die strukturisomere β-Amino-α-Thiomilchsäure, vielleicht in der gleichen Menge, im Zystin enthalten ist, welche Neuberg im Zystin aus Harnsteinen annimmt. Verf. scheint es nach dieser Ansicht selbstverständlich, daß in der zystingebenden Gruppe des Eiweißes zwei Zysteine, also zwei Schwefelatome enthalten sein müssen. (Nach Ansicht des Ref. würden sich die Versuche von Friedmann und Mörner vielleicht noch einfacher vereinigen lassen, wenn man nach einer älteren Vermutung von Baumann, die neuerdings von Neuberg [s. unter Neuberg & Löwy, Ueber Zystinurie I] wieder aufgenommen ist, im Eiweißmolekül ein Karboxyzystein (Thioaminobernsteinsäure) vorgebildet annimmt, welchem die Formel $COOH—CH.SH—CHNH_2—COOH$ zukäme.)

Die α-Thiomilchsäure, welche bei der hydrolytischen Spaltung von Proteinstoffen von Friedmann erhalten wurde, hält *Mörner* (101) nicht für ein primäres Spaltungsprodukt der Proteine, da er sie beim Erwärmen der Proteine mit HCl auf 90° und auch bei vierstündigem Kochen nicht nachweisen konnte. Er glaubt vielmehr, daß sie sekundär aus dem Zystein oder durch Einwirkung von abgespaltenem $H_2S$ auf Brenztraubensäure (s. oben) gebildet sei. Es liegt also kein Grund vor, im Eiweiß neben der zystinbildenden noch eine zweite schwefelhaltige Gruppe im Eiweiß anzunehmen, wie das Mörner selbst früher und Friedmann taten.

*E. Fischer* hat in Gemeinschaft mit mehreren Schülern (105 bis 111) im wesentlichen nach der früher (Ber. 1903. S. 163) beschriebenen Methode die Zusammenkuppelung mehrerer Aminosäuren zu Di- und Polypeptiden fortgesetzt. Sie gelangten bis zur Reihe der Pentapeptide (Tetraglyzyl-glyzin) und führten eine Reihe von neuen Eiweißspaltungsprodukten in die neuen synthetischen Produkte ein. Diese zeigen zum Teil große Aehnlichkeit mit den Peptonen wie Biuretreaktion, Fällbarkeit durch Phosphorwolframsäure, Hydrolyse durch Trypsin, welch letztere von *Fischer & Bergell* (112) für Glyzyl-l-tyrosin und inaktives Leuzyl-alanin festgestellt, für Alanyl-leuzin und Leuzylleuzin wahrscheinlich gemacht wurde.

In Gemeinschaft mit *Suzuki* hat *Derselbe* (113) auch ein Dipeptid einer Diaminosäure, nämlich den Methylester des Diaminopropionsäure-Dipeptids, aus dem Diaminopropionsäure-Methylester durch Erhitzen im Rohr erhalten. Aus dem Lysinmethylester bildet sich bei entsprechender Behandlung ein Kondensationsprodukt, das wahrscheinlich ein Lysinanhydrid (Piperazinderivat) ist.

### 5. Nukleinsäuren, Purin- und Pyrimidinkörper.

*Inouye* (117) konnte ebenso wie Araki aus der Nukleinsäure der Dünndarmschleimhaut (s. Ber. 1903. S. 148), aus den Nukleinsäuren der Rindermilz, des Stierhodens und der Spermatozoen von Hamo durch Kochen mit Schwefelsäure Lävulinsäure abspalten (zum Teil im Gegensatz zu Befunden von Levene).

*Levene* (118) bestätigt nunmehr auch für seine Nukleinsäuren das Vorkommen des Lävulinsäurekomplexes.

*Steudel* (121) hat nach einem im Orig. einzusehenden Verfahren die Verteilung des Stickstoffs in der Neumann'schen a-Nukleinsäure aus Thymus bestimmt. Etwa 75% des Stickstoffs ließen sich wiederfinden. Sie verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Fraktionen: Huminsubstanz 11,54, Ammoniak 7, Guanin 3,61, Adenin 13,45, Xanthin 6,74, Hypoxanthin 5,2, Zytosin 11,45, Thymin und Urazil 15,88.

*Burian* (122) fand, daß Purinbasen mit Diazokörpern gefärbte Reaktionsprodukte liefern, falls im Imidazolring der Imidwasserstoff (bei Atom 7) nicht substituiert und die Amidinbindung unverändert erhalten ist. Da die Nukleinsäuren, in welchen man eine lockere organische Bindung der Purinbasen mit einem beständigeren Kern wahrscheinlich durch Vermittlung des Phosphorsäurerestes annehmen muß, die Farbreaktion nicht geben, so erscheint es am wahrscheinlichsten, daß der Imidwasserstoff bei 7 durch den Rest des Nukleinsäuremoleküls ersetzt ist, wofür auch noch andere Analogien sprechen.

*Isaac* (124) isolierte aus der Heringslake reichliche Mengen Guanin und Hypoxanthin, spärlicher Adenin, ganz wenig Xanthin. Die Basen stammen wahrscheinlich aus den Nukleinsubstanzen der Hoden, wenigstens das Guanin und Adenin; das Hypoxanthin ist vielleicht sekundär aus Adenin entstanden.

### 6. Farbstoffe.

*Wolff* (129) hat in einer melanotischen Leber die Anwesenheit zweier Pigmente, eines sodalöslichen und eines sodaunlöslichen, nachgewiesen, welche auch im C-Gehalt differieren. Aus einem anscheinend einheitlichen Melanin wurde durch oxydative Spaltung mit HBr und Br eine Substanz in Ausbeute von 15% erhalten, welche dem sog. Xyliton, einem hydroaromatischen Kondensationsprodukt des Azetons ähnlich ist, außerdem Isovaleronitril (2,5%).

### 7. Sonstige Bestandteile.

*Landsberg* (139) untersuchte tierische Organe möglichst frisch und nach einigem Liegen auf ihren Alkoholgehalt (Titration des Destillats mit $CrO_3$ nach Nicloux, qualitativer Nachweis durch Ueberführung in Aldehyd und verschiedene Aldehydreaktionen). Er fand, daß Alkohol in geringen Mengen präformiert in den Geweben vorkommt, daß seine Menge bei der antiseptischen Autolyse nicht merklich zunimmt, wohl aber bei der bakteriellen Zersetzung. Wahrscheinlich stammt der Alkohol von der Zersetzung der Kohlehydrate im Magendarmkanal durch Hefepilze oder Bakterien.

*Kelly* (143) konnte in den Gerüstsubstanzen verschiedener wirbelloser Tiere Aetherschwefelsäuren nachweisen, am reichlichsten in Spirographisröhren, welche von ihren 6% Schwefel 4% in dieser Form enthalten. Negativ waren die Befunde bei einigen Hydro- und Anthozoen, bei Cellaria, einem Bryozoon, in dem Byssus von Mytilus edulis und dem Kopfknorpel einer Sepie. Aus den Muskeln und Bojanus-

schen Organen von Pecten opercularis und Mytilus edulis wurde Taurin rein dargestellt und aus den Organen von Pecten auch Glykokoll isoliert.

Aus den großen Muskeln einiger Seegastropoden hat *Mendel* (144) ebenfalls Taurin krystallinisch erhalten.

---

## II.

## Blut. Lymphe. Transsudate.

Referent: **A. Ellinger.**

---

### A. Blut.

#### 1. Allgemeines.

1) *Askanazy, M.*, Der Ursprung und die Schicksale der farblosen Blutzellen. Münch. med. Wochenschr. **1904**. 1945—1950 und 2006—2008. (Zusammenfassender Vortrag.)

2) *Banti, G.*, Sull' ufficio degli organi linfopoietici ed emopoietici nella genesi dei globuli bianchi del sangue. (Istit. di Anatomia patologica in Firenze.) Archivio di fisiol. **1**. 241—247.

3) *Ruzicka, V.*, Zur Frage der Färbbarkeit der lebenden Substanz. (Hyg. Instit. v. Prof. Kabrhel in Prag.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 141—152. (Histologisch; betrifft hauptsächlich Granulafärbung von Leukozyten.)

4) *Rosin* und *E. Bibergeil*, Das Verhalten der Leukozyten bei der vitalen Blutfärbung. (Univ.-Poliklinik u. III. med. Klin. d. Charité Berlin.) Arch. f. pathol. Anat. **178**. 478—504.

5) *Wolff, A.*, Ueber Leukozytengranulationen. (Ueber Azurgranula und Pseudomastzellengranula.) Zeitschr. f. klin. Med. **52**. 325—336 und 556.

6) *Derselbe*, Ein Versuch zur Lösung des Glykogenproblems. (Lab. d. med. Univ.-Poliklinik Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. **51**. 407—425. (Die verschiedene Färbbarkeit von Leukozyten innerhalb und außerhalb der Blutbahn mit Jod wird auf verschiedene Löslichkeit des Glykogens zurückgeführt.)

7) *Hirschberg, A.*, Untersuchungen über die Jodreaktion des Blutes und der hämatopoietischen Organe. (Med. Univ.-Poliklinik Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. **53**. 223—237. (Konstanz der Jodreaktion im Blut normaler Tiere in den verschiedenen Tierklassen bei Anwendung der Joddampfmethode von Zollikofer.)

8) *Hirsch, C.*, und *Ed. Stadler*, Ueber makroskopischen Nachweis der Leukozytose. (Med. Klinik Leipzig.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 125—127. (Die von J. Müller zum Eiternachweis im Harn benutzte Eigenschaft der Leukozyten, mit Alkalien eine eigenartige Gallerte zu bilden, welche sich bei weiterem Alkalizusatz auflöst, beruht nach Ansicht der Verff. darauf, daß aus den Leukozyten zunächst gelatinierendes α-nukleinsaures Natron entsteht, dann das Salz der nicht gelatinierenden β-Nukleinsäure. Zum Nachweis der Leukozytenvermehrung im Blute ist die Probe nur bedingt brauchbar, weil sie schon bei normalem Gehalt schwach positiv ausfallen kann.)

9) *Wlassow, K.*, und *E. Sepp*, Zur Frage bezüglich der Bewegung und der Emigration der Lymphozyten des Bluts. (Patholog.-anat. Instit. d. Univ.

Moskau.) Arch. f. pathol. Anat. **176.** 185—198. (Nach Verff. sind die Lymphozyten unter normalen Bedingungen keiner Lokomotion fähig, obwohl ihr Protoplasma kontraktil ist. Die Erklärung der Bewegung der Lymphozyten unter dem Einfluß der Ueberwärmung und anderer Schädigungen s. im Orig.)

10) *Bidault, C.*, Recherches sur les leucocytes du sang du cheval et sur certaines leucocytoses expérimentales. Arch. d. méd. expér. **16.** 355—374.

11) *Dobrovici, A.*, Les leucocytes du sang chez les vieillards. (Lab. d'histologie du Collège de France et du service du Dr. Pierre Marie à Bicêtre.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 970—972. (Die polynukleären Leukozyten sind im Durchschnitt von 61,5 auf 73 % vermehrt.)

12) *Triolo* (Tunis), Nouvelles recherches expérimentales sur la morphologie des éléments figurés du sang. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 292—293. (Untersuchung in Paraffinöl.)

13) *Derselbe*, Examen du sang humain in vitro par la méthode de la „lubrification". (Méthode à l'huile de vaseline.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 307—309. (Beschreibung der Formen der Erythrozyten.)

14) *Simon* et *L. Spillmann*, Application de la photographie à la numération des éléments figurés du sang. (Réunion biolog. de Nancy.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 659—660. (Photographie des Präparats im Thoma-Zeiss'schen Zählapparat und Zählung auf der Platte, um Veränderungen des Präparats während der Untersuchung zu vermeiden.)

15) *Rosin, H.*, und *E. Bibergeil*, Ueber vitale Blutfärbung und deren Ergebnisse bei Erythrozyten und Blutplättchen. (Med. Univ.-Poliklinik u. III. med. Klinik d. Charité Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. **58.** 197—222.

16) *Heidenhain, M.*, Ueber die Oberflächenkräfte als Ursache der sog. Geldrollenbildung" der roten Blutkörperchen und verwandter Erscheinungen. (Anat. Anstalt Tübingen.) Folia haematologica **1.** Sep.-Abdr. 15 S.

17) *Helber, E.*, Ueber die Zählung der Blutplättchen im Blute des Menschen und ihr Verhalten bei pathologischen Zuständen. (Med. Klinik Tübingen.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **81.** 316—327. (Beim gesunden Menschen nach der Methodik des Verfs. 200000—250000 im Kubikmillimeter Blut.)

18) *Derselbe*, Ueber die Entstehung der Blutplättchen und ihre Beziehungen zu den Spindelzellen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. **82.** 41—59. (Verf. vertritt die gleiche Ansicht wie Riess (s. u.). Er unterscheidet zwischen Plasmaplättchen und echten oder Kernplättchen. Nur die letzteren erkennt er als selbständige Gebilde [dritten Formbestandteil des Bluts] an. Sie entstehen, wie namentlich die Beobachtungen am embryonalen Blut zeigen, aus den Kernen der Erythrozyten.)

19) *Dekhuyzen, M. C.*, Ueber die Thrombozyten (Blutplättchen). Onderzoek. physiol. labor. Leiden, 2. Reihe **5.** 151—167. (Vorwiegend anatomisch; Abdruck aus dem Anat. Anzeiger 1901.)

20) *Riess, L.*, Ueber die Beziehungen der Spindelzellen des Kaltblüterblutes zu den Blutplättchen der Säugetiere. Arch. f. exper. Pathol. **51.** 190—210. (Bringt auf Grund histologischer Beobachtung Argumente gegen die Analogie der Spindelzellen des Froschbluts mit den Warmblüterplättchen.)

21) *Preisich, K.*, und *P. Heim*, Ueber die Abstammung der Blutplättchen. (Lab. des Stephania-Kinderhospitals Budapest.) Arch. f. pathol. Anat. **178.** 43—60. (Verff. betrachten auf Grund ihrer mikroskopischen Untersuchungen von Blut und Knochenmark von Kindern und jungen Tieren mit Anwendung einer modifizierten Romanowski'schen Färbemethode die Blutplättchen nicht

als besonderes Formelement, sondern als degenerierte und ausgestoßene Kerne der ursprünglich kernhaltigen roten Blutkörper.)

22) *Raehlmann, E.*, Ueber ultramikroskopisch sichtbare Blutbestandteile. Deutsche med. Wochenschr. **1904.** 1049—1052. (Beschreibung von submikroskopischen gelben und graugelben Kügelchen in der Blutflüssigkeit, welche wohl als Zerfallsprodukte von weißen und roten Blutkörperchen anzusehen und möglicherweise für die Ernährung von Bedeutung sind.)

23) *Henri, V.*, et *A. Mayer*, Action des radiations du radium sur les colloïdes; l'hémoglobine, les ferments et les globules rouges. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 521—524. (Die [negativ geladenen] β-Strahlen können positive Kolloide fällen und sind ohne Wirkung auf negative. Oxyhämoglobin vom Frosch und Hund wird in Methämoglobin verwandelt und langsam gefällt, CO-Hämoglobin bleibt intakt. Rote Blutkörperchen zeigen verminderte Resistenz gegenüber hypotonischen Lösungen von Krystalloiden. Fermente wie Invertin, Emulsin, Trypsin verlieren allmählich ihre Wirksamkeit.)

24) *Loeper, M.*, et *O. Crouzon*, L'action de l'adrénaline sur le sang. (Lab. von Prof. Dieulafoy.) Arch. d. méd. expér. **16.** 83—108. (Nach Adrenalininjektion vermindert sich beim Kaninchen nicht nur das glykolytische Vermögen des Bluts [Lépine und Boulud], sondern auch das lipolytische und amylolytische. — Es tritt Verminderung der Zahl der Erythrozyten und zuweilen sehr ausgesprochene Leukozytose auf. Näheres s. im Orig.)

25) *Répin, Ch.*, Le lavage mécanique du sang. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139.** 232—233. (Beschreibung einer Methode, einem Tier das Blutplasma zu entziehen und durch isotonische Salzlösung [künstliches Serum] zu ersetzen, ohne die Blutkörperchen wesentlich anzugreifen. Das Blut wird durch Venenpunktion aspiriert, sofort mit der 8—10fachen Menge isotonischer Salzlösung vermengt, die Blutkörperchen werden abzentrifugiert und sofort wieder injiziert. Der Apparat funktioniert automatisch.)

26) *Friedenthal, H.*, Weitere Versuche über die Reaktion auf Blutsverwandtschaft. (Verhandl. d. Berlin. physiol. Gesellsch.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 387—388. (Mit Hilfe der Bordet'schen Fällungsreaktion zwischen dem Serum vorbehandelter Tiere und dem zu prüfenden Blut wurde Blutsverwandtschaft zwischen Strauß, Kasuar und Kiwi konstatiert; ferner zwischen Föten und Erwachsenen bei Maus, Hund, Mensch. Zur Vorbehandlung lassen sich ebenso gut wie Blut oder Serum auch Körperzellen oder Sekrete benutzen. Bezüglich der Anschauungen des Verfs. über das Zustandekommen der Fällungsreaktion s. Orig.)

27) *Koeppe, H.*, Die Anwendung der physikalischen Chemie auf das Studium der Toxine und Antitoxine und das Lackfarbenwerden roter Blutscheiben. Arch. f. d. ges. Physiol. **103.** 140—148, s. auch Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904.** 344—354. (Kritik der Methodik von Arrhenius und Madsen, welche in einer in der Ztschr. f. physikal. Chemie veröffentlichten Arbeit andere Resultate über den Einfluß von Hydroxyl-Ionen auf die Hämolyse erhalten hatten als Verf. [s. Ber. 1903. 187].)

28) *Peskind, S.*, Ether-laking: a contribution to the study of laking agents that dissolve lecithin and cholesterin. Amer. journ. of physiol. **12.** 184—206. (Quantitative Bestimmungen der Aethermengen, die zum Lackfarbenmachen und zum Lösen entsprechender Mengen von Cholesterin und Lezithin in Suspensionen erforderlich sind und derjenigen, nach welchen Schwellung auftritt. Verf. hält die jetzt wohl allgemein angenommene Erklärung für am wahrscheinlichsten, daß der Aether von den Lipoiden der Hülle auf-

genommen wird und diese durchlässiger macht, und stellt weitere Versuche zur besseren Begründung in Aussicht.)

29) *Bar, P.*, et *Daunay,* Proportion du plasma; richesse en globules et en hémoglobine; alcalinité du sang à la fin de la grossesse normale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 105—107.

30) *Hawk, P. B.,* On the morphological changes in the blood after muscular exercise. (Lab. Physiol. Chem. of the Depart. of Med. Univ. of Pennsylvania.) Amer. journ. of physiol. **10.** 384—400.

31) *Armand-Delille, P.,* et *A. Mayer,* Expériences sur l'hyperglobulie des altitudes. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **6.** 466—475, s. Ber. 1903. 166.

32) *Lapicque, L.,* Deux ascensions de ballon pour l'étude de questions physiologiques. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 188—190. (Die Resultate sind aus den Veröffentlichungen der einzelnen Teilnehmer Lapicque, Mayer, V. Henri und Jolly zu ersehen.)

33) *Henri, V.*, et *J. Jolly,* Examens du sang au cours d'une ascension en ballon. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 191—192.

34) *Lapicque, L.,* Diminution de l'hémoglobine dans le sang central pendant les ascensions en ballon. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 193—194.

35) *De Saint-Martin, L. G.*, Influence de l'ascension en ballon sur la composition des gaz du sang. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 196—197. (Gehalt an $CO_2$ wenig vermindert, O und N nehmen mit der Erhebung ab. Konzentration [durch den Hämoglobingehalt gemessen] ist verringert.)

36) *Mayer, A.,* Numération des globules rouges sur des lapins ayant un sympathique coupé. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 190—191. (Zahl der roten Blutkörperchen im Ohrvenenblut in der Ebene auf der gesunden Seite 5,3 Mill., bei 3400 m Höhe 4,7 Mill., auf der operierten Seite 6,45 und 6,3 Mill.; bei einem zweiten Kaninchen waren die Zahlen auf der gesunden Seite ähnlich, auf der operierten unten 4,95, in der Höhe 5,4 Mill.)

37) *Foà, C.*, Les changements du sang sur la haute montagne. (Physiol. Lab. Turin.) Arch. ital. d. biologie **41.** 93—100.

38) *Derselbe,* Critique expérimentale des hypothèses émises pour expliquer l'hyperglobulie de la haute montagne. (Physiol. Lab. Turin.) Arch. ital. d. biologie **41.** 101—110.

39) *Fiessler, A.*, Zur Kenntnis der Wirkung des verminderten Luftdrucks auf das Blut. (Med. Klinik Tübingen.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **81.** 579—582.

40) *Bürker, K.,* Die physiologischen Wirkungen des Höhenklimas. I. Die Thoma-Zeiss'sche Zählkammer. Die Gerinnungszeit des Blutes. Der Eisengehalt der blutbereitenden Organe und des Blutes im Hochgebirge. Arch. f. d. ges. Physiol. **105.** 480—535 und Zentralbl. f. Physiol. **18.** 245—248.

41) *Galeotti, G.,* Les variations de l'alcalinité du sang sur le sommet du Mont Rosa. (Physiol. Lab. Turin.) Arch. ital. d. biologie **41.** 80—92.

## 2. Fermente. Antikörper. Hämolyse.

42) *Jolles, A.*, Beiträge zur Kenntnis der Blutfermente. Münch. med. Wochenschr. **1904.** 2083—2085. (Quantitative Bestimmung der Katalase-Wirkung im Blut in normalen und pathologischen Zuständen.)

43) *Liebermann, L.,* Beiträge zur Kenntnis der Fermentwirkungen. VII. Ueber die Guajakreaktion des Bluts. (Hyg. Instit. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104.** 227—232. (Die Guajakreaktion des Bluts bei Anwendung von aktivem

Terpentinöl beruht auf der Bildung von Methämoglobin oder einem diesem sehr ähnlichen Körper, der nur als O-Ueberträger wirkt.)

44) *Hamburger, H. J.*, Action catalytique de l'argent colloidal dans le sang (communication préliminaire). (Physiol. Lab. Groningen.) Archives internat. d. physiol. **1.** 145—151.

45) *Rosenbaum, A.*, Ein Beitrag zur Katalyse des $H_2O_2$ durch Blut und Gewebe des Tierkörpers. Festschr. zum 60. Geburtstag v. E. Salkowski. Berlin 1904. 337—345. (Im Blut sind mehrere Superoxydasen, eine durch Alkohol zu isolierende, eine durch $CaCl_2$ und $Na_2HPO_4$ zu fällende und eine, welche dem Hämoglobin eigen ist und wahrscheinlich dem eisenhaltigen Atomkomplex angehört. Betr. der Superoxydasen der Gewebe s. d. Orig.)

46) *Moitessier, J.*, Sur le rôle de la peroxydase dans les réactions colorées obtenues avec le sang. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 373—374. (Die Guajakreaktion des Bluts und analoge Reaktionen mit Benzidin etc. beruhen nicht auf der Anwesenheit von Peroxydase; denn sie treten auch mit gekochtem oder durch Ausfällen von Peroxydase befreitem Blut auf. Bei Eiterkörperchen scheint die Reaktion an die Peroxydase gebunden.)

47) *v. Schroeders, R.*, Ueber die Wirkung des aus Fibrin erhaltenen glykolytischen Ferments auf verschiedene Zuckerarten. Inaug.-Diss. Berlin **1904.** 28 Stn. (Die in Fibrin eingeschlossene glykolytisch wirkende Substanz zerstört Zuckerarten in folgender Reihenfolge: Traubenzucker, Milchzucker, Arabinose, Galaktose.)

48) *Ascoli, M.*, und *A. Bonfanti*, Ueber Blutserumdiastasen und Antidiastasen. (Instit. f. spez. Pathol. Pavia.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **43.** 156—164, auch Münch. med. Wochenschr. **1904.** 1466. (Verff. nehmen verschiedene Diastasen im Blutserum an, weil die saccharifizierende Wirkung des Serums auf verschiedene Stärkearten verschieden ist und weil nach Erschöpfung des Saccharifizierungs-Vermögens gegenüber einer Stärkeart eine andere noch verzuckert wird. — Versuche zur immunisatorischen Gewinnung von Antidiastasen.)

49) *Sellier, J.*, Sur le pouvoir amylolytique du sang des poissons et des crustacés. (Biol. Stat. Arcachon.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 261—263.

50) *Loewi, O.*, Ueber den Diastasegehalt verschiedener Blutsera. Sitzungsber. d. Ges. z. Beförderung der ges. Naturwissenschaften zu Marburg. 1904. Sep.-Abdr. 2 Stn. (Der Diastasegehalt von Sera verschiedener Tiergattungen ist sehr verschieden, auch bei solchen, welche die gleiche Nahrung genießen, wie Kaninchen und Meerschweinchen. Verschiedene Individuen derselben Gattung haben annähernd gleiches diastatisches Vermögen, bei jugendlichen Individuen ist es wesentlich geringer als bei ausgewachsenen.)

51) *Erben, F.*, Bemerkungen zu der Abhandlung von O. Schumm: „Ueber ein proteolytisches Ferment im Blute bei Leukämie". Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 461—462. (Verf. hat schon im vorigen Jahre [Zeitschr. f. Heilkunde] ein peptisches und ein tryptisches Ferment aus frischem Aderlaßblut bei lienal-myelogener Leukämie isoliert, das wahrscheinlich aus den neutrophilen Zellen stammt.)

52) *Schumm, O.*, Nachtrag zu meiner Abhandlung „Ueber ein proteolytisches Ferment im Blute bei myelogener Leukämie". (Chem. Lab. d. allg. Krankenh. Hamburg-Eppendorf.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 583. (Vergl. Ber. 1903. 181. — Als weiteres Verdauungsprodukt wurde Lysin isoliert.)

53) *Rulot, H.*, Intervention des leucocytes dans l'autolyse de la fibrine (fibrinolyse de Dastre). (Physiol. Instit. Lüttich.) Archives internat. d. physiol. **1.** 152—158.

54) *Cathcart, E. P.*, On the antitryptic action of normal blood. Journ. of physiol. **31**. 497—506.

55) *Bang, J.*, Ueber die Labwirkung des Blutserums. (Physiol.-chem. Lab. Lund.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 395—396.

56) *Delezenne, C.*, Nouvelles observations sur l'action kinasique de la fibrine. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 166—169. (Neue Versuche für das von Bayliss und Starling [Ber. 1903. 217] bestrittene Vorhandensein der Kinase im Fibrin.)

57) *Achard, Ch.*, et *A. Clerc*, Sur l'abolition du pouvoir lipasique du sérum par le chauffage et sa régénération par l'addition de sérum frais. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 812—814.

58) *Rostoski, O.*, Ueber die Bindung von Präzipitin und Eiweiß im Tierkörper. (Med. Klinik Würzburg.) Festschr. z. 60. Geburtstag v. E. Salkowski. Berlin 1904. 351—363.

59) *Kraus, R.*, et *C. Levaditi*, Sur l'origine des précipitines. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 865—866. (Bei Kaninchen, welchen Pferdeserum injiziert ist, liefert von allen Organen nur das Netz ein Extrakt, welches Pferdeserum schon zu einer Zeit präzipitiert, wenn das Serum des Kaninchens noch nicht präzipitierend darauf wirkt. Die Leukozyten, welche nach Absorption der Serumeiweißstoffe sich in das Netz zurückziehen, scheinen demnach den Verff. Hauptquelle der Präzipitine.)

60) *Meyer, J.*, Ueber die biologische Untersuchung von Mumienmaterial vermittels der Präzipitinreaktion. (Pathol. Instit. des städt. Krankenhauses Friedrichshain Berlin.) Münch. med. Wochenschr. **1904**. 663—664, auch Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 384. (Die Präzipitinreaktion gelingt noch mit mehrtausendjährigem Material.)

61) *Ramond, F.*, Agglutination des graisses. (Labor. v. Prof. Chantemesse.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 353—355. (In einer Emulsion von Fett und verdünnter Sodalösung bewirkt Zusatz von Serum vielfach eine Art Agglutination.)

62) *Girard-Mangin, Mme*, et *V. Henri*, Etude du phénomène d'agglutination. I. und II. Agglutination des globules rouges par l'hydrate ferrique colloïdal, III. Par le sérum agglutinant de lapin, IV. Par le sérum du même animal, V. Par le chlorure de sodium et par des mélanges d'agents agglutinants, VI. Par la ricine, VII. Agglutination des globules rouges par les colloïdes instables, VIII. Théorie de l'agglutination des globules rouges par les colloïdes, IX. Vérification expérimentales de la théorie de l'agglutination des globules rouges, X. Nouvelles expériences en faveur de la théorie de l'agglutination des hématies par les colloïdes. (Physiol. Labor. d. Sorbonne.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 866—867, 931—933, 933—934, 935—936, 937—938. — **57**. 34—35, 35—38, 38—40, 65—66.

63) *Gengou, O.*, Agglutination et hémolyse des globules sanguines par des précipités chimiques. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 926—927, auch Ann. de l'Instit. Pasteur **18**. 678—699. (Wirkung von $CaF_2$- und $BaSO_4$-Niederschlägen.)

64) *Girard-Mangin, Mme*, et *V. Henri*, Note complémentaire sur l'agglutination des globules rouges par les colloïdes. (Réponse à la critique de M. Gengou.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **57**. 541—543.

65) *Dieselben*, Agglutination des globules rouges par l'hydrate ferrique colloïdal, le chlorure de sodium et différents serums. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1461—1463. (S. Orig.)

66) *Sick, K.*, Ueber Herkunft und Wirkungsweise der Hämagglutinine. (Med. Klinik Tübingen.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **80**. 389—403. (Nähere Beziehungen zwischen natürlich im Serum vorhandenen Hämolysinen und Hämagglutininen können nicht angenommen werden. Die Agglutinationskraft des Plasmas ist ebenso groß wie die des Serums.)

67) *Bexheft, A.*, Beitrag zur Frage der Hämagglutinine. (Hyg. Instit. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 235—242. (Dem Rinderserum können durch ausreichende Mengen Schweineblut sämtliche dieses Blut agglutinierende Substanzen entzogen werden, und zwar stets durch die gleiche Menge Schweineblut. Aus den agglutinierten Schweineblutkörperchen lassen sich die Agglutinine nicht wieder durch Kochsalzlösung auslaugen. — Schlüsse: Die Agglutinine sind eigene Substanzen; bei der Agglutination tritt eine chemische Bindung auf.)

68) *Gley, E.*, Recherches sur le sang des Sélaciens. Action toxique du sérum de Torpille. (Torpedo marmorata.) Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1547—1549.

69) *Bierry, H.*, et *A. Pettit*, Sur le pouvoir cytotoxiques de certains sérums, consécutif à l'injection de nucléoprotéides. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 238—239.

70) *Bierry, H.*, et *A. Mayer*, Sur l'action du sang rendu hépatotoxique par injections intrapéritonéales de nucléoprotéides du foie. (Physiol. Lab. d. Sorbonne.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 1016—1018.

71) *Battelli, F.*, Toxicité des globules sanguins chez les animaux immunisés. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **57**. 17—19.

72) *Kucharzewski, H.*, Recherches expérimentales sur les modifications du sang après les injections de sérums thérapeutiques et de sérum normal de cheval. (Instit. f. allg. Pathol. Warschau.) Arch. internat. d. pharmacodyn. et d. thérap. **13**. 117—142. (Auch das normale Pferdeserum bewirkt bei subkutaner Injektion an Kaninchen leichte Blutveränderungen: Verminderung von Erythrozyten und Hämoglobin, Vermehrung der Leukozyten, namentlich der pseudoeosinophilen und Lymphozyten.)

73) *Kerkis, C., Mlle*, Les vasoconstrictines des sérums normaux. Thêse de Genève. 74 Stn. Travaux du labor. d. physiol. d. Genève **1904**. **5**. (Die Beobachtungen von Battelli und Mioni [Ber. 1903. 47] über vasokonstriktorisch wirkende Substanzen in normalen Sera werden bestätigt und weitergeführt, die Mengen derselben nach einem im Orig. einzusehenden, von Battelli angegebenen Verfahren bestimmt.)

74) *Falloise, A.*, et *A. Dubois*, Hyperleucocytose et pouvoir cytotoxique du sérum sanguin. Archives internat. d. physiol. **2**. 54—58.

75) *Petit, R.*, Action du sérum de cheval chauffé injecté dans le péritoine. Son utilisation en chirurgie abdominale. Ann. de l'Instit. Pasteur **18**. 407—412. (Die Injektion bewirkt eine reichliche Polynukleose und eine Phagozytose, welche gegen die 5—8fach tödliche Dosis von pathogenen Mikroben schützt.)

76) *Jacoby, M.*, Ueber die Empfindlichkeit und das Rezeptionsvermögen der Zellen bei normalen und immunisierten Tieren. (Pharmakol. Instit. Heidelberg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6**. 113—131.

77) *Lust, F. A.*, Ueber einen Antikörper gegen Krotin im normalen Organismus. (Pharmakol. Instit. Heidelberg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6**. 132—149. (Weitere Untersuchung über das von Jacoby [Ber. 1903. 175] aufgefundene Antikrotin aus der Magenschleimhaut des Schweins.)

78) *Cristiani, H.*, Action du sérum de lapin sur les tissus vivants du rat. (Hyg.

Instit. Genf.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 225—227. (Kaninchenserum konserviert selbst im getrockneten und wieder aufgelösten Zustand frisch exstirpierte Schilddrüsen der Ratte und macht sie zur Implantation geeignet.)

79) *Landsteiner, K.*, und *N. Jagic*, Ueber Reaktionen anorganischer Kolloide und Immunkörperreaktionen. (Pathol.-anat. Instit. Wien.) Münch. med. Wochenschr. **1904.** 1185—1189.

80) *Quinan, Cl.*, Ueber spezifische Erythrolyse. (Hearst Labor. of Pathology, Univ. of California.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 95—109.

81) *Battelli, F.*, Pouvoir hémolytique du sérum sanguin comparé à celui de la lymphe. (Physiol. Univ.-Lab. Genf.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 199—201. (Die hämolytische Kraft des Blutserums verhält sich zu der der Lymphe des Duct. thorac. beim Hunde wie 11 : 7. Extremitätenlymphe wirkt schwächer. Das hämolytische Alexin stammt von den großen mononukleären, nicht oder kaum aus den kleinen Lymphozyten.)

82) *Falloise, A.*, Pouvoir hémolytique du sérum sanguin comparé à celui de la lymphe. A propos d'une note de M. Battelli. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 324—325.

83) *Bellei, G.*, Hämolyse durch Blutplasma und Blutserum. (Hyg. Instit. München.) Münch. med. Wochenschr. **1904.** 55—58. (Neue Beweise für die Anwesenheit von freiem Alexin [Komplement] im zirkulierenden Plasma.)

84) *Battelli, F.*, L'hémolyse in vivo chez les animaux normaux. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 848—850. (Rote Blutkörperchen erleiden, in die Gefäße eines normalen artfremden Tieres eingespritzt, eine äußerst schnelle Hämolyse, wenn das Serum den Körperchen gegenüber in vitro hämolytisch wirkt. Die Menge des aufgelösten Hämoglobins ist im zirkulierenden Blut nie so groß wie in vitro. Die hämolytische Kraft des Serums wächst nicht mit der auf die Injektion schnell folgenden Neubildung von Leukozyten.)

85) *Derselbe*, Toxicité des globules rouges de différentes espèces animales chez le lapin. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 1041—1043.

86) *Battelli, F.*, et *G. Mioni*, Leucopénie et leucocytose par injection de sang hétérogène chez le chien. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 760—762.

87) *Mioni, G.*, Dosage du pouvoir hémolytique. (Physiol. Univ.-Lab. Genf.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 157—158. (Verf. läßt ein bestimmtes Volum der hämolytischen Flüssigkeit auf ein bestimmtes Volum gewaschener Erythrozyten unter häufigem Schütteln 1 Stunde bei 37° einwirken, bestimmt das gelöste Hämoglobin mit dem Fleischl-Miescher'schen Hämometer und drückt den Gehalt daran in Gramm aus.)

88) *Stern, L., Mlle*, Pouvoir hémolytique du sérum sanguin normal chez différentes espèces animales. (Physiol. Univ.-Lab. Genf.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 309—311.

89) *Rehns, J.*, Sur les propriétés antihémolytiques des sérums normaux. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 65—66.

90) *Hektoen, L.*, Die Wirkung gewisser ionisierbarer Salze auf die Lysine im menschlichen Serum. (Memorial Instit. für Infektionskrankheiten Chicago.) Zentralbl. f. Bakteriologie u. Paras. **35.** 357—362.

91) *Guthrie, C. C.*, The effect of the intravenous injection of formaldehyde and calcium chloride on the hemolytic power of serum. (Hull Physiol. Lab. Chicago.) Amer. journ. of physiol. **12.** 139—148. (Formaldehyd und $CaCl_2$-Injektionen setzen das hämolytische Vermögen des Bluts herab.)

### 3. Analytisches.

92) *Labbé, H.*, Analyse chimique du sang. Av. 3 fig. Paris, Masson et Co. 1904.*

93) *Marx, H.*, und *E. Ehrnrooth*, Eine einfache Methode zur forensischen Unterscheidung von Menschen- und Säugetierblut. (Unterrichtsanst. f. Staatsarzneikunde Berlin.) I. Mitt. Münch. med. Wochenschr. **1904**. 293 und II. Mitt. **1904**. 696—697. (Beruht darauf, daß homologes Serum Blutkörperchen nicht, heterologes dieselben stürmisch agglutiniert, was unter dem Mikroskop beobachtet wird.)

94) *Pfeiffer, H.*, Erfahrungen mit der Marx-Ehrnrooth'schen Methode zur forensischen Unterscheidung von Menschen- und Tierblut. (Univ.-Instit. f. gerichtl. Med. Graz.) Deutsche med. Wochenschr. **1904**. 1098—1100.

95) *Adler, O.*, und *R. Adler*, Ueber das Verhalten gewisser organischer Verbindungen gegenüber Blut, mit besonderer Berücksichtigung des Nachweises von Blut. Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 59—67. (Zahlreiche Benzol-, Diphenyl- und Naphtalin-Abkömmlinge, welche mit $H_2O_2$ in Gegenwart eines O-Ueberträgers Färbungen geben, wurden auf ihr Verhalten gegen Spuren von Blut geprüft. Zum Nachweis bezw. zum Ausschluß des Vorhandenseins von Blut eignen sich namentlich bei Einhaltung gewisser Kautelen Benzidin und die Leukobase des Leukomalachitgrüns.)

96) *De Meyer, J.*, Note sur la désalbuminisation et le dosage du glucose du sang. Trav. d. l'Instit. Solvay, Bruxelles **6**. 149—169. (Enteiweißen geschieht mit Quecksilbernitrat nach Bierry und Portier, Zuckerbestimmung nach Pflüger. Genaueres s. im Orig.)

97) *Riegler, E.*, Ein neues Reagens zum Nachweis der verschiedenen Blutfarbstoffe oder der Zersetzungsprodukte derselben. Zeitschr. f. analyt. Chemie **43**. 539—547. (Mittels einer alkoholischen Hydrazinlösung [Darstellungsvorschrift s. im Orig.] läßt sich Blutfarbstoff auch im eingetrockneten Zustand und in geringen Mengen, wie er im Harn vorkommt, in alkalisches Hämochromogen überführen, das in der alkoholischen Lösung besonders deutlich seine Absorptionsstreifen zeigt und namentlich bei mikrospektroskopischer Untersuchung sich zum Nachweis der geringsten Blutspuren eignen soll.)

98) *Altmann, W.*, Ueber Beziehungen zwischen Hämometerzahl (Fleischl) und Ferrometerzahl (Jolles). Münch. med. Wochenschr. **1904**. 1783—1784. (Gute Uebereinstimmung beider Methoden.)

99) *Jolles, A.*, Ueber die kolorimetrische Eisenbestimmung im Blute. Zeitschr. f. analyt. Chemie **43**. 537—539.

100) *Oerum, H. P. T.*, Kolorimetrische Eisenbestimmung im Blute mit Meisling's Universalkolorimeter. Zeitschr. f. analyt. Chemie **43**. 147—159.

101) *Allen, R. W.*, Choline-a new method of testing for its presence in the blood and cerebrospinal fluid. (Physiol. Lab. Guy's Hosp.) Journ. of physiol. **31**. Proc. Physiol. Soc. LVI—LVIII. (Beruht auf einer Jodreaktion des isolierten Cholins; Cholininjektion ins Blut oder Peritoneum erzeugte keine Krämpfe.)

102) *Gilbert, A.*, *M. Herscher* et *S. Posternak*, Présentation d'un appareil pour doser la bilirubine dans le sérum sanguin (Cholémimètre). Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 700—701.

103) *Salaskin, S.*, und *Z. Pupkin*, Zur Blutalkaleszenzbestimmung. (Physiol.-chem. Lab. d. med. Frauenhochschule St. Petersburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 195—199.

104) *Pupkin, S. J.*, Zur Methodik der Bestimmung der Blutalkaleszenz. St. Petersburg. 1904. Russisch.

105) *Folin, O.*, Ueber das von Salkowski und später von Salaskin benutzte Prinzip der Blutalkaleszenzbestimmung. Zeitschr. f. physiol. Chemie **43**. 18—20.

106) *Müller, F.*, Ueber die „Ferrizyanidmethode" zur Bestimmung des Sauerstoffs im Blute ohne Blutgaspumpe. (Tierphysiol. Instit. d. landwirtsch. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 541—580 und Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904**. 405—410.

107) *Galli, G.*, Ein verbesserter Mischer zur Zählung der Blutkörperchen. (Med. Klinik Rom.) Münch. med. Wochenschr. **1904**. 561.

108) *Inchley, O.*, A rapid method of estimating the specific gravity of the blood. Journ. of physiol. **31**. Proc. Physiol. Soc. XXXIII—XXXV.

109) *Strauss, H.*, und *B. Chajes*, Refraktometrische Eiweißbestimmungen an menschlichem Blutserum und ihre klinische Bedeutung. (III. med. Klinik d. Charité Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. **52**. 536—551. (Physiologisch von Interesse sind die Bestimmungen über das Verhalten des Brechungsexponenten [mit dem Abbé'schen Refraktometer bestimmt] bei wechselnder Temperatur, sowie bei wechselndem Harnstoff- und Zuckerzusatz zum Serum.)

110) *Fränckel, P.*, Ueber die Bestimmung des Blutkörperchenvolumens aus der elektrischen Leitfähigkeit. (II. med. Klinik Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. **52**. 470—499.

4. Zusammensetzung.

111) *Friedenthal, H.*, Ueber die Reaktion des Blutserums der Wirbeltiere und die Reaktion der lebendigen Substanz im allgemeinen. Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 44—61.

112) *Foderà, F. A.*, et *V. Traina*, Etudes sur l'alcalescence du sang. III. L'alcalescence dans la fièvre. (Pharmakol. Instit. Palermo.) Arch. ital. d. biologie **41**. 29—45.

113) *Ferré, G.*, et *G. Sigalas*, Sur le pouvoir rotatoire des sérums normaux et antitoxiques. (Réunion biolog. d. Bordeaux.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **57**. 112—113.

114) *Foà, C.*, Ricerche di fisica chimica sul sangue normale. (Istit. di fisiol. Torino.) Archivio di fisiol. **1**. 199—219.

115) *Enriques, P.*, Sulle condizioni osmotiche del sangue. Archivio di fisiol. **1**. 339—341.

116) *Foà, C.*, Ancora sulle condizioni osmotiche del sangue. Archivio di fisiol. **1**. 342—344. (Argumente gegen und für die Anschauungen von Foà.)

117) *Ferrai, C.*, Ricerche viscosometriche sul sangue asfittico. (Physiol. Univ.-Instit. Genua.) Archivio di fisiol. **1**. 385—397.

118) *Fano, G.*, e *G. Rossi*, Ricerche su liquidi contenenti colloidi organici. Nota Ia. Sulla viscosità del siero di sangue solo e mescolato con varie sostanze. Nota IIa. Sulle condizioni determinanti il comportamento della viscosità del siero sanguigno e di soluzioni gommose per l'aggiunta di cloruro di sodio e di glucosio. (Physiol. Lab. Florenz.) Archivio di fisiol. **1**. 492—499 und 609—613.

119) *Rossi, G.*, La viscosità e la resistenza elettrica del siero di sangue a temperature diverse e prossime a quella dell' organismo. Archivio di fisiol. **1**. 500—504.

120) *Burton-Opitz, R.*, Ein Beitrag zur Viskosität des Blutes. (Physiol. Lab. Columbia Univ. New York.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 493—495.

121) *Derselbe*, The changes in the viscosity of the blood produced by alcohol. Journ. of physiol. **32**. 8—17.
122) *Lommel, F.*, Ueber die Viskosität des menschlichen Blutes bei Schwitzprozeduren. (Med. Poliklinik Jena.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **80**. 308—316.
123) *Benedicenti, A.*, Sui mutamenti fisico-chimici del sangue nelle variazioni della pressione sanguigna. (Lab. di farmacologia di Strasburgo e Cagliari.) Archivio di fisiol. **1**. 403—409. (Bei Blutdruckerniedrigungen durch Aderlässe und Chloroformnarkose vermindert sich der Eiweiß- und Trockengehalt des Bluts gegen die Norm, Salzgehalt und elektrische Leitfähigkeit des Serums nehmen zu, nach Ansicht des Verfs. infolge des Uebertritts von Gewebslymphe ins Blut.)
124) *Moore, B.*, and *H. E. Roaf*, On certain physical and chemical properties of solutions of chloroform in water, saline, serum and haemoglobin: A contribution to the chemistry of anaesthesia. (Preliminary communication.) Proceed. Roy. Soc. **73**. 382—412.
125) *Waller, A. D.*, On the physical relation of chloroform to blood. Proceed. Roy. Soc. **74**. 55—59.
126) *Maximowitsch, S.*, Ueber einige Eiweißkörper des Pferdeblutserums. Arbeiten der Naturforschergesellschaft der K. Universität zu Kasan. **39**. Lief. 1. Kasan 1904. Russisch.
127) *Langstein, L.*, Die Kohlehydrate des Serumglobulins. II. Mitt. Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. Abt. III. **1904**. 3—13.
128) *Abderhalden, E.*, und *C. Oppenheimer*, Ueber das Vorkommen von Albumosen im Blute. Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 155—156. (Verff. leugnen das Vorkommen von Albumosen im normalen Blutplasma. Wo im Filtrat von den koagulabeln Eiweißkörpern noch Biuretreaktion auftrat, ließen sich noch nachträglich koagulable Eiweißkörper entfernen. Bei einigen Serumproben gelang es nicht, „biuretfreie" Filtrate zu erhalten.)
129) *v. Bergmann, G.*, Notiz über den Befund von Verbindungen im Blut, die mit Naphtalinsulfochlorid reagieren. (Lab. d. II. med. Klinik Berlin.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 40—43.
130) *Mouneyrat, A.*, Y a-t-il de la glycérine libre dans le sang normal. Bulletin de la soc. chimique de Paris 1904, 3. sér. **31**. 409—416. (Nochmalige Zusammenfassung der Einwände gegen Nicloux' Methode. Verf. hält die Frage noch für eine offene.)
131) *Hervieux, C.*, Recherche de l'indoxyle dans le sang. (Lab. d. Prof. Porcher, École vétérinaire de Lyon.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 622—623. (Indoxylschwefelsäure wurde im Blut von Pferden und Eseln nachgewiesen: 1 l Serum wird enteiweißt, mit Bleiessig gefällt, das Filtrat gibt nach Entfernung des Bleis und Eindampfen bei schwach alkalischer Reaktion mit Isatinsalzsäure Spuren von Indigorot. Die Reaktion ist im Blute der Venen des Colons stärker als in dem der Vena cava und der Carotis.)
132) *Derselbe*, Recherches sur la présence de l'indol et du scatol dans le sang. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 623—625. (Pferde- oder Eselserum wird mit Wasser versetzt und Benzol geschüttelt. Die Benzollösung gibt die Farbreaktion mit p-Dimethylaminobenzaldehyd, am stärksten im Blute der Vene des Colons, sehr schwach im Blute der Venae meseraicae, Vena cava posterior und Carotis.)
133) *Hahn, M.*, Der Petrolätherextrakt des Blutes normaler und immunisierter Tiere. (Hygien. Instit. München.) Münch. med. Wochenschr. **1904**. 689—693.

134) *Uhlik, M.*, Ueber den Heteromorphismus des Pferdsblut-Hämoglobines. (Physiol. Instit. Innsbruck.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104.** 64—88.

135) *Küster, W.*, Ueber die nach verschiedenen Methoden hergestellten Hämine, das Dehydrochloridhämin und das Hämatin. (Chem. Lab. der tierärztl. Hochschule Stuttgart.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **40.** 391—422.

136) *Derselbe*, Ueber die Einwirkung von siedendem Anilin auf Hämin. Zeitschr. f. physiol. Chemie **40.** 423—428.

137) *Mörner, K. A. H.*, Einige Worte über das β-Hämin. (Chem. Lab. des karolin. Instit. Stockholm.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 542—547.

138) *Hetper, J.*, und *L. Marchlewski*, Zur Kenntnis des Blutfarbstoffs. Ueber die Formel des Hämins. II. vorl. Mitt. Zeitschr. f. physiol. Chemie **42.** 65—69.

139) *Küster, W.*, und *K. Haas*, Beiträge zur Kenntnis des Hämatins. Vorläufige Mitteilung über Derivate der Methyl-propyl-maleinsäure und über das Hämopyrrol. (Chem. Instit. d. tierärztl. Hochsch. Stuttgart und physiol.-chem. Instit. Tübingen.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin **37.** 2470—2473.

140) *Hetper, J.*, und *L. Marchlewski*, Untersuchungen über den Blutfarbstoff. I. vorl. Mitt. Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 37—41. (Die Verff. nehmen nach ihren Analysen an, daß die nach Mörner dargestellten Hämine [β-Hämin] eine Mischung von verschiedenen Aetherifikationsstufen des Azethämins [Nencki und Zaleski] mit letzterem selbst sind.)

141) *Marchlewski, L.*, Ueber die Wahrscheinlichkeit der Identität des Phylloerythrins und Cholehämatins. Zeitschr. f. physiol. Chemie **43.** 207—210.

142) *Derselbe*, Zur Geschichte der Entdeckung der chemischen Verwandtschaft von Chlorophyll und Blutfarbstoff. Arch. f. d. ges. Physiol. **102.** 111—115. (Richtigstellung gegenüber der Darstellung der Gräfin v. Linden [Ber. 1903. 149].)

143) *Zaleski, J.*, Ueber die Verbindungen des Mesoporphyrins mit Eisen und Mangan. (Chem. Lab. d. Instit. f. exper. Med. St. Petersburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **43.** 11—17.

144) *Milroy, J. A.*, Products of the distillation of haematin with zinc dust. — A preliminary communication. (Physiol. Labor. Univ. Edinburgh and Queen's Coll. Belfast.) Journ. of physiol. **31.** Proc. Physiol. Soc. XXIV—XXVI.

145) *Laidlaw, P. P.*, Some observations on blood pigments. (Physiol. Lab. Cambridge.) Journ. of physiol. **31.** 464—472.

146) *Schulz, A.*, Das spektrale Verhalten des Hämatoporphyrins. (Unterrichtsanstalt für Staatsarzneikunde d. Univ. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** Suppl. 271—286.

147) *Henze, M.*, Zur Kenntnis des Hämozyanins. II. Mitt. (Chem.-physiol. Lab. d. zool. Station Neapel.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **43.** 290—298.

148) *Hüfner, G.*, und *W. Küster*, Einige Versuche, das Verhältnis der Gewichte zu bestimmen, in welchem sich das „Hämochromogen" mit Kohlenoxyd verbindet. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** Suppl. 387—391.

149) *Hüfner, G.*, und *B. Reinbold*, Absorptiometrische Bestimmungen der Menge des Stickoxyds, die von der Gewichtseinheit Methämoglobin gebunden wird. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** Suppl. 391—395.

150) *Löwy, A.*, Ueber die Dissoziationsspannung des Oxyhämoglobins im menschlichen Blute. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 231—247, und: Zur Frage der Dissoziation des Oxyhämoglobins. (Verh. d. Berlin. physiol. Gesellsch.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 565—568.

151) *Bohr, Chr.*, Theoretische Behandlung der quantitativen Verhältnisse bei der Sauerstoffaufnahme des Hämoglobins. Zentralbl. f. Physiol. **17.** 682—688.

152) *Derselbe*, Die Sauerstoffaufnahme des genuinen Blutfarbstoffs und des aus dem Blute dargestellten Hämoglobins. Zentralbl. f. Physiol. **17.** 688—691.
153) *Derselbe,* Theoretische Behandlung der quantitativen Verhältnisse der Kohlensäurebindung des Hämoglobins. Zentralbl. f. Physiol. **17.** 713—715.
154) *Bohr, Chr., K. Hasselbalch* und *A. Krogh,* Ueber den Einfluß der Kohlensäurespannung auf die Sauerstoffaufnahme im Blute. Zentralbl. f. Physiol. **17.** 661—664.
155) *Krogh, A.,* Eine einfache Methode, um den herabsetzenden Einfluß der Kohlensäure auf die Sauerstoffaufnahme des Bluts zu demonstrieren. Zentralbl. f. Physiol. **18.** 65—66.
156) *Derselbe,* Apparate und Methoden zur Bestimmung der Aufnahme von Gasen im Blute bei verschiedenen Spannungen der Gase, nebst einer Normalkurve für die Sauerstoffaufnahme des Pferdebluts bei Spannungen von 0—150 mm. (Physiol. Univ.-Lab. Kopenhagen.) Skandin. Arch. f. Physiol. **16.** 390—401.
157) *Bohr, Chr., K. Hasselbalch* und *A. Krogh,* Ueber einen in biologischer Beziehung wichtigen Einfluß, den die Kohlensäurespannung des Bluts auf dessen Sauerstoffbindung übt. Skandin. Arch. f. Physiol. **16.** 402—412.
158) *Henri, V.,* Etude théorique de la dissociation de l'oxyhémoglobine. Action de la concentration et de la température. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 572—574, ausführlicher Compt. rend. d. la soc. d. biol. **56.** 339—344.
159) *Ward, H. C.,* The hourly variations in the quantity of haemoglobin and in the number of the corpuscles in human blood. (Lab. of the Connecticut Hosp. for the Insane.) Amer. journ. of physiol. **11.** 394—403.
160) *Githens, Th. St.,* Der Einfluß von Nahrungs- und Blutentziehung auf die Zusammensetzung des Blutplasmas. (Physiol.-chem. Instit. Straßburg) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 515—523.
161) *Bar, P.,* et *R. Daunay,* Densité du sang pendant le dernier mois de la grossesse normale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 104—105.

## 5. Blutgerinnung.

162) *Morawitz, P.,* Beiträge zur Kenntnis der Blutgerinnung. (Med. Univ.-Klinik Tübingen.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 133—141. (Zusammenfassung der Ber. 1903. S. 191—192 referierten Versuche und Folgerungen.)
163) *Derselbe,* Beiträge zur Kenntnis der Blutgerinnung. (Med. Klinik Tübingen.) II. Mitt. Deutsch. Arch. f. klin. Med. **79.** 215—233. — III. Mitt. **79.** 432—442.
164) *Bürker, K.,* Blutplättchen und Blutgerinnung. Arch. f. d. ges. Physiol. **102.** 36—94, auch Münch. med. Wochenschr. **1904.** 1189—1192.
165) *Krüger, Fr.,* Leukozyten und Blutgerinnung. Arch. f. exper. Pathol. **51.** 325—340.
166) *Muraschew,* Ueber die Spezifität des Fibrinferments und seiner Vorstufen. (Med. Klinik Tübingen.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **80.** 187—198.
167) *Fuld, E.,* und *K. Spiro,* Der Einfluß einiger gerinnungshemmender Agenzien auf das Vogelplasma. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 171—190.
168) *Arthus, M.,* Le transsudat péritonéal du cheval contient-il un profibrinferment? Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 388—390.
169) *Bordet, J.,* et *O. Gengou,* Recherches sur la coagulation du sang. III. mémoire. Contribution à l'étude du plasma fluoré. (Instit. Pasteur de Bruxelles.) Ann. de l'Instit. Pasteur **18.** 26—40.
170) *Dieselben,* Recherches sur la coagulation du sang. IV. mémoire. Sur le pouvoir coagulant du sérum. Ann. de l'Instit. Pasteur **18.** 98—115.

171) *Calugareanu, D.*, Sur le pouvoir anticoagulant du fluorure de sodium. (Lab. d. physiol. de l'École vétérinaire de Bucarest.) Archives internat. d. physiol. **2.** 12—28.

172) *Loeb, L.*, Ueber die Koagulation des Blutes einiger Arthropoden. (Marine Biolog. Labor., Woods Hole, Mass. und pathol. Univ.-Labor. v. Pennsylvania, Philadelphia.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 191—207.

173) *Derselbe,* Weitere Untersuchungen über Blutgerinnung. (Pathol. Lab. d. Univ. of Pennsylvania, Philadelphia.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 534—557.

174) *Derselbe,* Versuche über einige Bedingungen der Blutgerinnung, insbesondere über die Spezifität der in den Geweben vorhandenen Koaguline. (Pathol. Labor. d. Mc. Gill University, Montreal, Kanada.) Arch. f. pathol. Anat. **176.** 10—47.

175) *Loeb, L.*, und *A. J. Smith*, Ueber eine die Blutgerinnung hemmende Substanz in Anchylostoma caninum. (Pathol. Labor. d. Univ. of Pennsylvania, Philadelphia.) Zentralbl. f. Bakteriologie u. Paras. **37.** 93—98.

176) *Nolf, P.*, De la nature de l'hypoleucocytose propeptonique. (Physiol. Instit. Lüttich.) Archives internat. d. physiol. **1.** 242—260.

177) *Derselbe*, Contribution à l'étude de l'immunité propeptonique du chien. (II. mémoire.) Archives internat. d. physiol. **2.** 1—11.

178) *Derselbe*, Réaction du chien à l'injection intra-veineuse des albuminoides isolés de son sérum. (Instit. d. physiol., Liége.) Archives internat. d. physiol. **1.** 494—498.

179) *Mioni, G.*, Action anticoagulante du sang hétérogène chez le chien. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 762—764. (Injiziert man einem Hund defibriniertes Blut oder Blutkörperchen eines anderen Tieres, dessen Blutkörperchen vom Hundeplasma aufgelöst werden, so wird das aus einer Arterie entnommene Blut ungerinnbar, das aus einer Ohrwunde [mit Gewebe in Berührung gekommene] Blut gerinnt, aber langsamer als in der Norm.)

180) *Battelli, F.*, Sur la coagulation intravasculaire du sang par des injections de sang laqué chez le lapin. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 120—121. (Die älteren Resultate von Franken und Naunyn, daß durch Gefrieren lackfarben gemachtes Kaninchenblut bei intravenöser Injektion an Kaninchen intravaskuläre Gerinnung bewirkt, konnten unter zwölf Versuchen nur einmal bestätigt werden.)

181) *Camus, L.*, et *E. Gley,* Recherches sur la coagulabité du sang. Action sur la coagulabilité du sang de chien, des injections intraveineuses de sérum de chien ou d'albumoses obtenues par la digestion pepsique de viande de chien. Archives internat. d. physiol. **2.** 64—72. (Die ersteren wirken unsicher, die letzteren regelmäßig gerinnungshemmend.)

182) *Morawitz, P.*, Ueber die gerinnungshemmende Wirkung des Kobragiftes. Deutsch. Arch. f. klin. Med. **80.** 340—355.

183) *Marchadier, L.*, Influence entravante de l'alcool dans la coagulation du sang. (Lab. v. Prof. Bourquelot.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 315—316.

184) *Cordier, M.*, Chlorophylle et coagulation du sang. (Lab. d. physiol. générale d. l. fac. des sciences de Lyon.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 919—921.

185) *Sabbatani, L.*, Azione tossica ed anticoagulante dei sali. (Nota preventiva.) (Istituto di mat. med. e farmacol. sperim. Parma.) Archivio di fisiol. **1.** 536—538. (Antikoagulierende Wirkung und Giftigkeit für das Protoplasma gehen parallel, wie quantitative Bestimmungen zeigen.)

186) *Doyon, M.*, et *N. Kareff*, Action de l'atropine sur la coagulabilité du sang. (Lab. v. Prof. Morat.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 192, 421—422, 588—589, 589—590.

187) *Dieselben*, Effet de l'ablation du foie sur la coagulabilité du sang. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 612—613. (Nach Abbindung und Exzision der einzelnen Leberlappen wurde beim Hunde die Pfortader mit der Lebervene durch ein Gummistück verbunden; das Tier lebte bei künstlicher Respiration noch 19 Min., das Blut wurde ungerinnbar.

188) *Gley, E.*, A propos de l'action de l'atropine sur la coagulabilité du sang. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 215.

189) *Doyon* et *N. Kareff*, Effet de l'ablation du foie sur la coagulabilité du sang. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **188**. 1007—1008.

190) *Meltzer, S. J.*, und *W. Salant*, Ueber den Einfluß der Nephrektomie auf die Blutgerinnung. (Rockefeller Instit. for Med. Research.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 164—165. (Die Gerinnungszeit ist verlangsamt [durchschnittlich 22,2' gegen 7,5' in der Norm]. Maximum der Verzögerung nach 40—50 Stunden, vorher und nachher geringer.)

191) *Boggs, Th. R.*, Ueber Beeinflussung der Gerinnungszeit des Blutes im lebenden Organismus. (Med. Klinik Tübingen.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **79**. 539—550.

192) *Sigalas, C.*, Sur la constance du volume de quelques liquides organiques pendant la coagulation. (Réunion biolog. d. Bordeaux.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 784—786.

B. Lymphe.

193) *Bainbridge, F. A.*, The lymph-flow from the pancreas. (Physiol. Lab. Univ. Coll. London.) Journ. of physiol. **32**. 1—7.

194) *Bönniger*, Zur Frage der Resorption aus den Geweben. (II. med. Klinik Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. **53**. 338—346.

195) *Engels, W.*, Die Bedeutung der Gewebe als Wasserdepots. (Pharmakol. Instit. Heidelberg.) Arch. f. exper. Pathol. **51**. 346—360.

196) *Camus, L.*, Procédé de l'étude de l'écoulement de la lymphe par la fistule du canal thoracique dans le thorax. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 551—552. (Aufsuchen des Duct. thorac. im Thorax nach Resektion der 2. und 3. Rippe an Hunden mit durchschnittenem Bulbus und künstlicher Atmung; gegen die Gerinnung wird den Tieren Chloralhydrat und wenig Pepton injiziert. Schon Dosen von 0,05—0,1 g Pepton pro Kilogramm wirken bei solchen Tieren tödlich.

197) *Derselbe*, Action de l'adrénaline sur l'écoulement de la lymphe. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 552—554.

198) *Selinoff, A. G.*, Sur les globules blancs pendant l'écoulement au-dehors de la lymphe de la portion cervicale du canal thoracique. (Pathol.-anat. Instit. d. Instit. f. exper. Med. St. Petersburg.) Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **10**. 273—292.

C. Transsudate. (Zerebrospinalflüssigkeit.)

199) *Ambard, M.*, Oedème experimental. (Lab. v. Prof. Chantemesse.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 714—716.

200) *Bigart, M.*, Oedèmes par ligature des uretères et injection intraveineuse d'ovalbumine. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 57—58.

201) *Bodon, K.*, Beitrag zur Kenntnis der molekularen Konzentrationsverhältnisse und chemischen Zusammensetzung der Transsudate und Exsudate. (Physiol.-chem. Univ.-Instit. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 519—537. (Osmotische und Elektrolyten-Konzentration, sowie Gehalt an OH-Ionen ist bei beiden Kategorien etwa die gleiche, nämlich die des Blutserums. Auch bezüglich des Gesamteiweißgehalts wie des Gehalts an Serumalbumin, Globulin, Asche und Chloriden bestehen keine besonderen Unterschiede.)

202) *v. Holst, G.*, „Serosamuzin", eine Muzinsubstanz in Aszitesflüssigkeit und Synovia. Zeitschr. f. physiol. Chemie **43**. 145—155. (Bestätigung der Anschauung Umbers [Ber. 1903. 194], daß „Serosamuzin" und Synovin identisch oder nahe verwandt sind.)

203) *Wolff, H.*, Ueber einen milchweißen Aszites bei Karzinom. (Lab. d. Abteil. f. Krebsforschung d. I. med. Univ.-Klinik Berlin.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 208—211. (Nachweis von wahrscheinlich an Globulin chemisch gebundenem oder molekular angelagertem Cholesterinölsäureester.)

204) *Grünbaum, D.*, Vergleichende Untersuchungen über die molekulare Konzentration des mütterlichen und fötalen Bluts und des Fruchtwassers unter Berücksichtigung der chemischen Zusammensetzung des Fruchtwassers. (Von der med. Fak. Würzburg preisgekrönte Arbeit.) Verhandl. d. phys.-med. Ges. Würzburg **37**. 67—161.

205) *Gürber, A.*, und *D. Grünbaum*, Ueber das Vorkommen von Lävulose im Fruchtwasser. (Physiol. Instit. Würzburg.) Münch. med. Wochenschr. **1904**. 377—378.

206) *Sollmann, T.*, The chemistry of cerebrospinal fluids. (Pharmacol. Lab. of Western Reserve Univ., Cleveland, Ohio.) Journal of the Americ. Med. Association. **1903**. Sep.-Abdr. 7 Stn.

207) *Donath, J.*, Der Phosphorsäuregehalt der Zerebrospinalflüssigkeit bei verschiedenen, insbesondere Nervenkrankheiten. (St. Stephan-Spital Budapest.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 141—147. (Hoher Phosphorsäuregehalt namentlich bei den Erkrankungen, welche mit einem rascheren Untergehen von Nervensubstanz einhergehen.)

208) *Bierry, H.*, et *S. Lalou*, Variations du sucre du sang et du liquide céphalorachidien. (Physiol. Lab. der Sorbonne.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 253—254. (Die Zerebrospinalflüssigkeit des Hundes [aus dem 4. Ventrikel gewonnen] enthält etwa 1,2 °/oo Zucker. Bei Hyperglykämie, z. B. nach Adrenalin, ist auch in ihr der Zuckergehalt erhöht; die Erhöhung geht langsamer zurück als im Blute und kann zu gewissen Zeiten die im Blute übersteigen.)

---

## A. Blut.

### 1. Allgemeines.

*Hawk* (30) bestätigt und erweitert die Beobachtungen von v. Willebrand (Ber. 1903. S. 166) über den Einfluß der Körperübungen auf die morphotischen Blutbestandteile: Vermehrung der Erythrozyten um 7,3—26,7 %, stärker nach kurzen als langen Anstrengungen und unregelmäßige Vermehrung der Leukozyten bis um 104,4 %. Verf. nimmt eine Ausschwemmung von Erythrozyten, die an verschiedenen Stellen ruhen, ins Blut und Anhäufung von Leukozyten in den peripherischen Gefäßen als Erklärung an.

*Henri & Jolly* (33) zählten die Blutkörperchen bei einem Kaninchen mit einseitiger Durchschneidung des Halssympathikus und bei einer Taube in der Ebene und nach Ballonaufstieg bis zu 2500 m Höhe. Bei der Taube zeigte das Blut einer peripheren Vene keine wesentliche Veränderung, beim Kaninchen waren in der Ohrvene der gesunden Seite die Erythrozyten um 300 000 vermindert, auf der operierten um 600 000 vermehrt, das arterielle Blut enthielt viel weniger Erythrozyten als das venöse. Diese Beobachtungen sprechen dafür, daß die beobachteten Vermehrungen der Erythrozyten durch ungleiche Verteilung im peripheren Blut und dem des Körperinnern, sowie durch vasomotorische Einflüsse veranlaßt sind.

*Foà* (37) fand mit Färbemethoden, die für Jugendstadien der roten Blutscheiben als charakteristisch angesehen werden, keine Vermehrung dieser Jugendstadien im Hochgebirge. Die mikroskopische Untersuchung des Knochenmarks wies auf eine Vermehrung der blutbildenden Funktion nach 8—12tägigem Aufenthalt im Hochgebirge hin, nicht aber zu Beginn, wenn die Hyperglobulie auftritt. Diese Hyperglobulie, welche mit Vermehrung des Hämoglobins einhergeht, ist nur in den peripheren Gefäßen, nicht im Blut der Karotis von Kaninchen, Hunden und Affen nachweisbar. Sie tritt nach wenigen Stunden in Höhe von 3000 m, nach einigen Tagen in Höhe von 1800 m, gar nicht in Höhe von 1200 m auf. Etwa 36 Stunden nach Rückkehr in die Ebene ist sie nahezu verschwunden. Der erwähnten stärkeren Funktion des Knochenmarks entspricht eine Hyperglobulie auch in den größeren Arterien, die nach 8—12 Tagen auftritt.

*Derselbe* (38) weist die Erklärung der Hyperglobulie durch Neubildung von Erythrozyten zurück. Sonst müßten bei Rückkehr der Blutkörperchenzahl zur Norm Zeichen des Untergangs von Erythrozyten auftreten. Er fand aber weder vermehrte Eisenpigmentablagerung in den Geweben noch vermehrte Urobilinausscheidung. Die Anschauung von Grawitz, daß Bluteindickung infolge stärkeren Wasserverlusts vorliege, wurde experimentell widerlegt. Verf. nimmt namentlich auf Grund der Beobachtungen am Hahnenkamm eine Stauung der roten Blutkörperchen in den Kapillaren der Peripherie, Erweiterung der oberflächlichen Gefäße und verminderte Kraft der Herzkontraktionen an, womit, wie im Orig. nachzulesen ist, auch die Beobachtungen anderer Autoren übereinstimmen.

*Fiessler* (39) bestätigt die Resultate früherer Autoren, daß die Blutveränderungen im Höhenklima auch schon im pneumatischen Kabinett bei vermindertem Luftdruck auftreten.

*Bürker* (40) prüfte, um in der vielumstrittenen Frage der Wirkung des Höhenklimas zu sicheren Resultaten zu kommen, zunächst die Methoden. Den Thoma-Zeiss'schen Apparat findet er in seinen Resultaten vom Luftdruck unabhängig, wie Brünings (Ber. 1903. S. 189); die von diesem festgestellte ungleiche Verteilung der Zellen läßt sich vermeiden, wenn man die Blutmischung sich in den Kammerraum durch Kapillarität einsaugen läßt. Der Eisengehalt der Leber von Kaninchen (nach Neumann's Veraschungsmethode bestimmt) steigt beim Uebergang ins Hochgebirge zunächst beträchtlich, sinkt dann mehr und mehr, um schließlich nach drei Wochen vermindert zu sein. Der Eisengehalt der Milz zeigt keine regelmäßigen Schwankungen, der des

Blutes steigt zunächst, sinkt dann wieder, um schließlich definitiv anzusteigen, wie es auch für den Hämoglobingehalt bekannt ist. Die schwankenden Angaben früherer Autoren über den Hämoglobin- und Blutkörperchengehalt erklären sich nach Verf. vielleicht dadurch, daß in verschiedenen Phasen der Veränderung untersucht wurde. Die Gerinnungszeit des Bluts ist im Hochgebirge etwas beschleunigt.

*Galeotti* (41) fand durch Titrationen nach Zuntz-Löwy die Blutalkaleszenz beim Menschen, Affen, Hund und Kaninchen auf der Höhe des Monte Rosa um 36—44% erniedrigt. Bei Hunden, welche ein sauerstoffarmes Gasgemisch in der Ebene einatmeten, war die Alkaleszenz um 13—15% vermindert. Verf. nimmt in beiden Fällen, im Anschluß namentlich an Araki, an, daß die verminderte O-Aufnahme zur Bildung von Säuren (Fettsäuren, Milchsäure) im Blut führe.

### 2. Fermente, Antikörper, Hämolyse.

*Hamburger* (44) prüfte, ob die Anwesenheit eines Katalysators, wie kolloidalen Silbers, die Oxydation toxischer Substanzen im Blut befördern könne, an dem Beispiel der hämolytischen Wirkung des Staphylokokkengifts. Als Maß der Hämolyse benutzte er das Volum der ungelösten Erythrozyten. Kleine Dosen von Kollargol beförderten, größere hemmten die hämolytische Wirkung.

Wie *Rulot* (53) zeigt, ist reines aus leukozytenfreiem Plasma gewonnenes Fibrin in Salzlösungen sehr wenig löslich. Die Lösung enthält kein peptonisiertes Eiweiß. Das gewöhnliche leukozytenhaltige Fibrin dagegen löst sich infolge einer Fermentwirkung der Leukozyten unter Bildung von peptonisiertem Eiweiß. Das Ferment wird wahrscheinlich unter Einwirkung der Salze wie auch von Chloroform aus den Leukozyten frei.

*Cathcart* (54) fand im Gegensatz zu Glässner (Ber. 1903. S. 188) die antitryptische Wirkung des Blutserums an die Albuminfraktion gebunden und nicht absolut spezifisch. Weiteres s. im Orig.

*Bang* (55) kommt im Gegensatz zu Fuld und Spiro (Ber. 1900. S. 190) zu dem Schluß, daß das Lab des Serums keine Unterschiede gegenüber dem gewöhnlichen Chymosin aufweist. Die Unterschiede in den Fällungsgrenzen sind nur scheinbar. Der Euglobulinniederschlag reißt auch Chymosin, das von Labwirkung freiem Serum zugesetzt wird, mit nieder.

*Landsteiner & Jagic* (79) weisen auffallende Analogien zwischen den Reaktionen der Immunkörper (Agglutininen, Hämolysinen etc.) und gewissen Wirkungen der kolloidalen Kieselsäure nach. Durch Kieselsäurelösungen lassen sich Blutkörperchen agglutinieren, bei Zusatz von normalem Serum oder Lezithin tritt Hämolyse ein. Die Wirkungen von kolloidalen Lösungen scheinen an die saure oder basische Natur der Kolloide gebunden. Die entstehenden Verbindungen haben in gewissem Grade den Charakter salzartiger Verbindungen, andrerseits auch den Charakter von Adsorptionsverbindungen. — Betreffs der Ausführungen über Spezifität und der Analogien mit elektiven Färbungen s. Orig.

*Quinan* (80) prüfte einzelne Fraktionen eines spezifisch erythrolytischen Serums auf ihre erythrolytische Wirkung und fand die dif-

fusionsfähigen Stoffe, sowie das lösliche Serumglobulin sicher ohne spezifisches Lösungsvermögen. Dasselbe fehlt wohl auch dem unlöslichen Globulin und dem Albumin; doch können bei diesen die Darstellungsmethoden eine Einbuße an Wirksamkeit bedingen. Vorläufig scheint es am wahrscheinlichsten, anzunehmen, daß die spezifische Erythrolyse einer Wirkung von spezifischen kolloidalen Körpern nach Art der Fermentwirkung entspricht.

### 3. Analytisches.

*Salaskin & Pupkin* (103) beschreiben eine Methode zur Bestimmung des Säurebindungsvermögens (potentielle alkalische Reaktion) des Bluts, bei welcher sie, einer älteren Idee von Salkowski folgend, die Menge $NH_3$ titrimetrisch bestimmen, welche das Blut, bezw. Serum im Vakuum bei 40° aus Ammonsulfat frei macht. Werte für verschiedene Blut- und Serumarten s. im Orig.

Diese Methode erklärt *Folin* (105) für unbrauchbar, weil sich das $NH_3$ nicht vollständig gewinnen lasse.

*Müller* (106) gibt eine ausführliche Beschreibung und Kritik der von ihm modifizierten Haldane'schen Methode zur O-Bestimmung im Blute und Vergleiche mit Bestimmungen mittels der Gaspumpe. Dabei erhält er als Ergebnisse seiner Bestimmungen: Bestätigung der Befunde von Löwy und Zuntz für die Dissoziationskurve des Hundebluts (im Gegensatz zu Hüfner), Bestätigung des Befundes von Pflüger, daß die Sauerstoffzehrung des Bluts nach Austritt aus den Gefäßen bei verschiedenen Individuen sehr verschieden verläuft. Mehrfach findet er in kalt aufbewahrtem Blut noch nach mehr als 24 Stunden normale Sauerstoffbindung. Die Sauerstoffsättigung des normalen Bluts schwankte zwischen 91—100%.

*Fränckel* (110) kontrollierte die von Stewart und Oker-Blom benutzte Methode der Bestimmung des Blutkörperchenvolumens aus der elektrischen Leitfähigkeit von Blut und Serum durch Bestimmungen nach M. und L. Bleibtreu und fand gute Uebereinstimmungen. Genaueres s. im Orig.

### 4. Zusammensetzung.

*Friedenthal* (111) gelangt zu einer sicheren Angabe der Reaktion von Flüssigkeiten mittels Indikatoren, indem er sich auf Grund von Leitfähigkeitsbestimmungen eine Stufenreihe von Lösungen mit bekanntem H-Ionengehalt herstellt und die Färbung solcher Lösungen nach Zusatz genau definierter Indikatormengen kolorimetrisch vergleicht mit der Färbung der zu prüfenden Flüssigkeiten. Der durch Leitfähigkeit ermittelte H-Ionengehalt wäre eventuell durch Messungen mit Gasketten zu kontrollieren. So bestimmt zeigen Blutserum, Darminhalt, Speichel, Lymphe, Sperma, Galle, Milch und Harn bei Pflanzennahrung einen H-Ionengehalt, welcher der Neutralität nahe liegt. Ebenso ließ sich die Reaktion der Körperflüssigkeiten von durchsichtigen Tieren (Flußkrebse, Medusen etc.) bei Injektion von Indikatorlösungen annähernd neutral und genau gleich der Reaktion des Wassers in ihrer Umgebung feststellen. Angaben über den H-Ionengehalt von Magensaft und die alkalische Reaktion des Pankreassafts (die Verf. auch in H-Ionengehalt ausdrückt) s. im Orig.

*Foà* (114) schließt aus Gefrierpunktsbestimmungen an Serum und lackfarben gemachtem Blut, daß bei kernhaltigen Erythrozyten der osmotische Druck der endokorpuskulären Flüssigkeit gleich der des Blutserums ist, bei kernlosen kleiner als der des Serums. Mit dieser Druckdifferenz erklärt Verf. die bikonkave Form der Blutscheiben. Beim Einbringen kernloser Erythrozyten in hyper- oder hypotonische Salzlösungen tritt kein osmotischer Ausgleich zwischen endokorpuskulärer und Außenflüssigkeit ein, was Verf. auf die Elastizität der „Membran" zurückführt.

*Ferrai* (117) erhielt bei der viskosimetrischen Untersuchung des Blutes, die er zum Teil von den praktischen Gesichtspunkten des gerichtlichen Mediziners aus vornahm, folgende Resultate: Blutserum ändert seine Viskosität selbst beim Sättigen mit $CO_2$ kaum. Die Viskosität des mit $CO_2$ beladenen Bluts ist bis um das Doppelte höher als die des normalen, sie steigt mit dem Steigen des $CO_2$-Gehalts und erreicht nach etwa einstündigem Durchleiten von $CO_2$ ihr Maximum. Nach $^5/_4$stündigem Luftdurchleiten geht die Viskosität wieder auf den normalen Wert zurück.

*Fano & Rossi* (118) unterscheiden nach dem Verhalten der Viskosität zwei Gruppen von Flüssigkeiten, welche organische Kolloide enthalten. Zur ersten Gruppe gehören Gummilösung und Stärkekleister, zur zweiten Blutserum und Eiereiweißlösung. Die Viskosität von Gruppe I wird durch Zusatz von Elektrolyten wesentlich herabgesetzt, die von Gruppe II nicht beeinflußt. Eine Mischung gleicher Teile von Flüssigkeiten der Gruppe I besitzt eine geringere innere Reibung als ein Gemenge der betreffenden Flüssigkeit mit dem gleichen Volum Wasser. Gemenge von Flüssigkeiten der Gruppe II besitzen die gleiche Viskosität wie die Komponenten, und Gemenge von I und II weisen intermediäre Werte auf. Bei Verdünnung mit Wasser nimmt die Viskosität des Serums ebenso ab wie die einer isoviskösen Gummilösung. — Das unterschiedliche Verhalten von Gruppe I und II beruht auf dem Gehalt an dialysierbaren Bestandteilen. Dialysiertes Serum verhält sich wie Gummilösung. Zusatz der dialysierbaren Bestandteile des Serums zu einer Gummilösung verleihen dieser den Charakter der Gruppe II.

Nach *Rossi* (119) nimmt die Viskosität des Blutserums im Temperaturintervall von 30—40° in demselben Maße ab wie die einer isoviskösen Gummilösung, von 44—56° ist die Abnahme beim Serum geringer, bei 56° tritt eine geringe Zunahme ein, wohl infolge von Veränderungen, die der Gerinnung der Eiweißkörper vorausgehen. Diese müssen aber reversibel sein, da bei Abkühlung sich die alte Viskosität herstellt. Die Widerstandsänderungen verlaufen den Viskositätsänderungen parallel.

*Burton-Opitz* (120) fand bei zwei Hunden mit stark vergrößerten Schilddrüsen die Viskosität des Blutes stark herabgesetzt. Die Bestimmungen wurden nach Hürthle's Methode (Ber. 1900. S. 64) gemacht. Die Viskosität war nur die 3,7fache des Wassers gegen die 5fache in der Norm. Auch die Gerinnungszeit des Blutes der Tiere war relativ groß (28 und 20 min). — Intravenöse Injektionen von Schilddrüsenextrakt bewirkten stets Erhöhung der Viskosität, die totale Exstirpation der Schilddrüsen dagegen nicht regelmäßig Erniedrigung.

*Derselbe* (121) sah ferner nach intravenöser und namentlich nach intrastomachaler Injektion von Alkohol die Viskosität des Hundebluts zunehmen (um 3—5 bezw. 10—15%). Von den verwandten Lösungsmitteln des Alkohols vermehrte destilliertes Wasser und verminderte 0,7%ige NaCl-Lösung die Viskosität in mäßigen Grenzen. Die Wirkung des Alkohols fiel gleichsinnig bei Anwendung beider Verdünnungsmittel aus, so daß die Resultate von deren Einfluß unabhängig sein dürften.

*Moore & Roof* (124) fanden, daß Chloroform in Blutserum oder Hämoglobinlösungen viel leichter löslich ist als in Salzlösung oder Wasser. In einem besonders konstruierten Apparat wurde der Dampfdruck des Chloroforms bei verschiedenen Konzentrationen bestimmt. Die Kurve verlief für Wasser und Salzlösung als Gerade, für Serum und Hämoglobin wächst bei höherem Druck dieser nicht mehr proportional der Konzentration, die Kurve nähert sich vielmehr einer Parallelen zur Ordinate. — Im Serum bewirkt Chloroform eine ausgesprochene Opaleszenz und geringe Trübung bei 15°, eine schnelle, aber unvollkommene Fällung bei Körpertemperatur. Bei Hämoglobinlösungen sind die Fällungserscheinungen noch ausgesprochener. Aus diesen physikalischen und chemischen Veränderungen schließen die Verff., daß das Chloroform mit den Eiweißstoffen des Blutes eine lockere chemische Verbindung eingeht. Aehnliche Verbindungen mit den *Eiweißstoffen* der Zelle, welche leicht wieder zerfallen, spielen wohl bei der Wirkung der Anästhetika eine wichtige Rolle.

*Waller* (125) fand unabhängig von Moore & Roof, daß Blut mehr Chloroform absorbiert als Salzlösung, und daß das Chloroform aus einer Lösung in Blut bei Druckverminderung schwerer abgegeben wird. Er betont, daß die Versuche mit Serum nichts gegen die Rolle der Lipoide bei der Aufnahme des Chloroforms beweisen (H. Meyer, Overton), da ja Lezithin auch im Serum vorhanden ist.

Nach *Langstein*'s (127) fortgesetzten Untersuchungen (s. Ber. 1903. S. 156) läßt sich aus Serumglobulin sowohl durch Spaltung mit Wasser (nach Mörner) wie durch Alkalien ein stickstoffhaltiges Polysaccharid darstellen, das Fränkel's Albamin sehr ähnlich ist, aber die Ehrlichsche Reaktion mit Dimethylaminobenzaldehyd nicht gibt. Ein Spaltungsprodukt desselben ist Glukosamin. — Bezüglich des als Spaltungsprodukt des Globulins nachgewiesenen Traubenzuckers vertritt Verf. die Anschauung, daß er nicht ein integrierender Bestandteil des Eiweißmoleküls ist, sondern als „fest gebundener Blutzucker" anzusehen ist.

*Hahn* (133) fand bei 24stündiger, streng aseptisch durchgeführter Autodigestion des normalen defibrinierten Bluts verschiedener Tiere konstant eine Zunahme des Petrolätherextrakts, welche unterbleibt, wenn das Blut vorher auf 55° erhitzt ist, also durch einen enzymatischen Prozeß bedingt scheint. Sie beruht, wie die Analysen zeigen, auf Vermehrung des Fetts, nicht der Fettsäure-Cholesterinester oder des Lezithins. Die Zunahme tritt nicht ein im Blut von Tieren, die mit heterogenem Blut vorbehandelt sind. Ueber die Quelle des anscheinend neu entstandenen Fetts ist noch nichts Sicheres festgestellt.

*Uhlik* (134) fand, daß Pferdebluthämoglobin außer in den bekannten prismatischen rhombischen Krystallen auch — nach Entwicklung der Fäulnis und bei niedriger Temperatur — in hexagonalen

holoedrischen Krystallen erhalten werden kann. Die heteromorphen Modifikationen lassen sich leicht ineinander überführen.

Nach den überaus gründlichen Untersuchungen von *Küster* (135) kommt den nach verschiedenen Methoden dargestellten Häminen, für welche 5 verschiedene empirische Formeln aufgestellt sind, nach ausreichender Reinigung die gleiche Zusammensetzung $C_{34}H_{33}O_4N_4ClFe$ zu, welche Nencki und Zaleski für das Azethämin angenommen hatten. Die „Umkrystallisation" der Hämine besteht in einer Abspaltung und Wiederanlagerung von Chlorwasserstoff. Durch Einwirkung von kaltem Anilin läßt sich Dehydrochlorid-Hämin (früher Hämeïn genannt) rein gewinnen. Dem Hämatin, welches durch Einwirkung von wäßrigem Alkali aus Hämin entsteht, kommt die schon von Hoppe-Seyler aufgestellte Formel $C_{34}H_{34}O_5N_4Fe$ zu. Bei dem Ersatz des Cl durch OH ändert sich zugleich die molekulare Struktur. Es gelang nie, vom Hämatin rückwärts zum Hämin zu gelangen.

*Mörner* (137) erklärt, daß die Analysenwerte seines β-Hämin mit denjenigen des Azethämins von Nencki und Zaleski genügend übereinstimmen, namentlich wenn man mit Hetper und Marchlewski bei Mörner's Darstellung eine teilweise Aetherifizierung annimmt. Er stimmt also Küster bei, daß wenn man das Azethämin als eigentliches Hämin zu betrachten hat, kein Grund mehr für die Annahme eines besonderen β-Hämin vorliegt.

Im wesentlichen zu dem gleichen Resultat wie Küster und Mörner kommen auch *Hetper & Marchlewski* (138). Da sie bei der Verwendung von Propionsäure statt Essigsäure genau zu dem gleichen Azethämin wie Nencki und Zaleski gelangen, so nehmen auch sie an, daß in dem Molekül desselben kein Azetylrest steckt, sondern daß es das erste gefärbte Spaltungsprodukt des Hämoglobins, das Hämin selbst, darstellt.

Eine Vergleichung des spektroskopischen Verhaltens durch *Marchlewski* (141) ergab, daß das Phylloerythrin wahrscheinlich identisch ist mit dem namentlich von Gamgee beschriebenen Cholehämatin, das als Chromogen in der Galle von Ochsen und Schafen vorkommt.

*Zaleski* (143) ist es gelungen, in das Mesoporphyrin Eisen einzuführen und zu einem krystallinischen Produkt zu gelangen, das spektroskopisch dem Hämin sich sehr ähnlich verhält und seiner Zusammensetzung nach als hydrogenisiertes Hämin anzusprechen ist. Aus Hämatoporphyrin erhielt er nach derselben Methode eine Lösung, welche genau das Häminspektrum zeigte, aus welcher aber kein krystallinisches Produkt sich abschied.

*Milroy* (144) erhielt bei Destillation von Hämatin mit Zinkstaub drei flüchtige Substanzen, von welchen zwei sich spektroskopisch dem Hämatoporphyrin und Urobilin ähnlich verhielten, eine dem Hämopyrrol nahe zu stehen scheint.

*Laidlaw* (145) fand in Uebereinstimmung mit einer alten Beobachtung von Hoppe-Seyler, daß aus reduziertem Hämoglobin, bezw. Hämochromogen sich leicht das eisenfreie Hämatoporphyrin abspaltet (schon in der Kälte mit 15% HCl), während es sich aus Hämatin nur mit den stärksten Spaltungsmitteln bildet. Das Eisen scheint mit dem Sauerstoff im Hämatin direkt verbunden und dadurch die Bindung fester. In das Hämatoporphyrin gelang es auch leicht Eisen einzu-

führen und so Hämatin und Hämin darzustellen. Ein anderer Hämatoporphyrin und Kupfer enthaltender Farbstoff, das Turacin aus Vogelfedern, wurde ebenfalls synthetisch aus Hämatoporphyrin und Kupfer gewonnen.

Wie *Schulz* (146) nachweist, kann das sog. alkalische Spektrum des Hämatoporphyrins auch in neutraler und saurer Lösung auftreten; nicht nur die Reaktion, sondern auch das Lösungsmittel sind von Einfluß. Das Auftreten des sog. metallischen Spektrums nach Zusatz von $ZnCl_2$ ist nicht an eine bestimmte Reaktion gebunden. In Säuren und Alkalien treten in der Regel die „Endspektra" auf, zuweilen aber nur wie in Essigsäure ein „Uebergangsspektrum". Die Hämatoporphyrine verschiedener Darstellung zeigen nicht alle gleiches spektrales Verhalten.

*Henze* (147) versucht, die Stellung des Hämozyanins im System der Eiweißkörper zu charakterisieren, indem er bei der Hydrolyse die Verteilung des Stickstoffs nach Hausmann, die Hexonbasen nach Kossel bestimmt und einige Aminosäuren isoliert. Ein Kohlehydratkomplex ließ sich nicht nachweisen. Zahlen s. im Orig.

*Hüfner & Küster* (148) bestätigen durch Absorptionsversuche mit genauerer Methodik die von Hoppe-Seyler gefundene Tatsache, daß Hämochromogen mit CO sich derart verbindet, daß auf 1 Atom Fe ein Molekül CO kommt.

*Hüfner & Reinbold* (149) bestimmten die Menge Stickoxyd, welche sich mit Methämoglobin zu der schon früher von Hüfner mit Otto und Külz beschriebenen Verbindung vereinigt und fanden, daß das von 1 g des Farbstoffs verbrauchte NO-Volum fast absolut genau doppelt so groß ist wie das von 1 g Hämoglobin gebundene O- oder CO-Volum.

*Löwy* (150) bestimmte bei 11 Menschen die Dissoziationsspannung des Oxyhämoglobins im Blut der Vena mediana nach im Orig. genau beschriebener Methode und fand für die verschiedenen Individuen weit voneinander abweichende Werte. Die Kurve der Mittelwerte verläuft beim Menschen fast wie beim Hunde (s. Löwy & Zuntz unter „Chemismus der Atmung"). Die Dissoziation ist eine weit größere, als sie sich aus Hüfner's älteren und neueren Versuchen ergibt. — Auch wenn Verf. die Wirkung der Kohlensäurespannung auf die O-Bindung durch Hämoglobin mit in Rechnung zieht (s. Bohr und Mitarbeiter), bleibt seine Beobachtung zu Recht bestehen, daß individuelle Unterschiede in der Sauerstoffbindung durch Hämoglobin bestehen.

*Bohr* (151) zeigt, daß die von Hüfner aufgestellte Dissoziationsformel des Oxyhämoglobins nicht den Tatsachen entspricht, wie Versuche bei wechselnder $O_2$-Spannung und wechselnder Konzentration des Hämoglobins und Verdünnung mit Wasser zeigen. Er entwickelt eine andere, im Orig. einzusehende Dissoziationsformel auf Grund der Annahmen, daß eine hydrolytische Dissoziation des Hämoglobins in Globin und einen eisenhaltigen Teil stattfindet, daß die Sauerstoffverbindung dieses Teils ebenfalls dissoziabel ist, und daß für jedes Molekül dieses Teils zwei Moleküle $O_2$ eintreten. Die berechneten und die beobachteten Werte der $O_2$-Aufnahme bei sehr verschiedenen Spannungen differieren höchstens um 2%, auch für wechselnde Hämoglobinkonzentrationen ist die Uebereinstimmung gut. Die allgemeinen Prinzipien, die Verf. für die Sauerstoffbindung durch Hämoglobinlösung entwickelt, gelten auch für die $O_2$-Bindung im Blute, nicht aber die speziellen

Bedingungen der Gleichgewichtsformel. Denn wie Verf. weiter zeigt (152), bindet zwar der nicht isolierte, als „Hämochrom" bezeichnete Blutfarbstoff pro g in maximo dieselbe $O_2$-Menge wie das entsprechende Hämoglobin, die Sauerstoffaufnahme bei niedrigen Drucken ist aber für beide stark verschieden. Diese Verschiedenheit erklärt Verf. mit einer Veränderung des nicht eisenhaltigen Teils im „Hämochrom" bei der Hämoglobindarstellung.

Auch für die $CO_2$-Bindung des Hämoglobins entwickelt *Derselbe* (153) eine im Orig. einzusehende Formel und zeigt durch absorptiometrische Versuche bei Spannungen zwischen 6 und 189 mm die gute Uebereinstimmung zwischen Theorie und Versuch.

*Bohr, Hasselbalch & Krogh* (154) bestimmten die Sauerstoffaufnahme im Blut bei konstanter $O_2$-Spannung und variierenden $CO_2$-Spannungen. Untersucht wurden nacheinander $O_2$-Spannungen von 7, 12, 26, 56 und 150 mm; die $CO_2$-Spannungen varriierten in den einzelnen Versuchsreihen zwischen 3 und 270 mm. Bei *niedrigen* $O_2$-Spannungen (namentlich von 50 mm abwärts) ist die $CO_2$-Spannung von sehr bedeutendem Einfluß auf die Sauerstoffaufnahme, z. B. ist das Blut bei 20 mm $O_2$-Spannung zu 67 % gesättigt, wenn die $CO_2$-Spannung 5 mm, nur zu 17 %, wenn sie 80 mm beträgt. Dagegen ist die $O_2$-Spannung für die $CO_2$-Absorption ohne Belang. Es wird also beim Anwachsen der $CO_2$-Spannung im Blute, während des Durchgangs durch die Kapillaren, die Spannungskurve des Sauerstoffs in der Weise verändert, daß eine gewisse absorbierte Sauerstoffmenge jetzt eine größere Spannung ausübt, die Konzentration des Sauerstoffs im Plasma und mithin der Teil der ganzen Sauerstoffmenge, welcher den Endothelzellen der Kapillaren zu Gebote steht, vermehrt wird. Andrerseits werden die Bedingungen der Sauerstoffaufnahme in der Lunge durch die Wirkung der Kohlensäure nicht beeinträchtigt, da der Einfluß der Kohlensäure bei *hohen* Sauerstoffspannungen sehr gering ist.

*Henri* (158) bringt mit Rücksicht auf die Veröffentlichungen von Bohr und A. Löwy & Zuntz theoretische Betrachtungen über die Dissoziation des Oxyhämoglobins, die durch Experimente weiter gestützt werden sollen. Wenn man nicht mit Hüfner annimmt, daß 1 Molekül $O{-}Hb^+ = 1$ Mol. $Hb^+ + 1$ Mol. $O_2$, sondern 1 Mol. $O{-}Hb^+ = 2$ Mol. $Hb^+ + 1$ Mol. $O_2$, so ergibt sich für das Gleichgewicht nach dem Massenwirkungsgesetz die Formel $h_0 = K_1 h_r^2 p_0$, wo $h_0$, $h_r$ und $p_0$ die Konzentrationen des $O{-}Hb^+$, $Hb^+$ und O in der Lösung bedeuten. Die so aus Hüfner's Beobachtungen berechneten Werte für $K_1$ sind konstanter als die seiner Formel $h_0 = K h_r p_0$ berechneten Werte für K. — Nach Hüfner's Formel dürfte Verdünnung mit O-haltigem Wasser von der Konzentration $p_0$ den Dissoziationsgrad des $O{-}Hb^+$ nicht verändern, was mit Hüfner's Beobachtungen nicht stimmt. — Nach van't Hoff läßt sich nach einer im Orig. einzusehenden Gleichung das Verhältnis der Gleichgewichtskonstanten bei verschiedener Temperatur berechnen, wenn die Wärmetönung des Prozesses bekannt ist, welche für diesen Fall von Berthelot bestimmt ist. Danach müßte die Konstante für 37° um 1/6 größer sein als die für 35°, beim Kaltblüter die für 27° fast 5,76mal so groß sein wie die bei 7°.

*Githens* (160) fand in Uebereinstimmung mit früheren Autoren an Hunden, daß bei ungenügender Ernährung in der Regel der Globulin-

anteil der Plasmaeiweißkörper relativ zunimmt und zwar vorzugsweise die Fibrinogen+Euglobulinfraktion. Nach wiederholten Blutentziehungen findet sich in vermehrter Menge ein Nukleoproteid, das Fibrinogen nimmt (prozentisch) ab und das Albumin steigt bei rascher Aufeinanderfolge der Blutentziehungen an. Es scheint danach das Fibrinogen am schwersten, das Albumin am leichtesten vom Körper wieder ersetzt zu werden.

### 5. Blutgerinnung.

*Morawitz* (162) zeigt, daß das Thrombogen (s. Ber. 1903. S. 191) mit Sicherheit nur in den Blutplättchen, welche er durch fraktioniertes Zentrifugieren von Fluorid- oder Natriummetaphosphat-Blut in zum Experimentieren ausreichender Menge und Reinheit erhält, nachgewiesen werden kann, während die Leukozyten — wenigstens des aseptischen Aleuronatempyems — höchstens Spuren davon enthalten. Bezüglich der Anschauungen des Verfs. über den Mechanismus der Pepton- und Blutegelextraktwirkung muß auf das Orig. verwiesen werden. Die Analogie der Fibrinfermentbildung mit der der Hämolysine, in der Art, wie Delezenne sie für die Bildung von Trypsin und Hämolysin angenommen hat, weist er vorläufig als noch nicht genügend gestützt zurück.

*Bürker* (164) kommt bei mikroskopischen Studien über die Beziehung zwischen Blutplättchenzerfall und Blutgerinnung, bei welchen er eine eigene Methode zur Gewinnung von Plättchen (s. auch Ber. 1903. S. 166) und zur Bestimmung der Gerinnungsdauer benutzt, zu folgenden Resultaten: Die Blutplättchen sind selbständige Elemente, sie entstehen nicht unmittelbar aus Erythro- oder Leukozyten. Die Gerinnungszeit ist stark von der Temperatur abhängig (Kurve, Abkürzung bei Erhöhung), schwankt zu verschiedenen Tageszeiten (Minimum in den ersten Nachmittagsstunden), ist aber für verschiedene Individuen ziemlich konstant. Die Gerinnung ist an den typischen Zerfall der Plättchen gebunden; je mehr Plättchen zerfallen, desto mehr Fibrin ist zu beobachten; alle untersuchten Momente, welche die Gerinnung beeinflussen, wirken in dem gleichen Sinne auf den Plättchenzerfall. Nach einer Berechnung des Verfs. könnte sogar das Fibrin (nicht, wie gewöhnlich angenommen wird, das Fibrinferment oder eine seiner Vorstufen) vollständig aus den Plättchen hervorgehen.

*Krüger* (165) hält gegenüber Rüchel und Spitta (Ber. 1903. S. 192) an der alten Schmidt'schen Annahme fest, daß die Gerinnung mit einem starken Leukozytenzerfall verbunden ist. In eigenen Versuchen an Katzen und Hunden weist er einen Zerfall von Leukozyten auch schon vor Eintritt der Fibrinausscheidung nach, dessen Nichtbeachtung das geringere Defizit von Rüchel und Spitta (27% gegen 31—63% beim Verf.) zum Teil erklären soll. Es zerfallen hauptsächlich die mehr- und polymorphkernigen Zellen. Das Fibringerinnsel enthält sehr wenig Leukozyten, unter diesen hauptsächlich einkernige.

Nach *Muraschew* (166) läßt sich für die Thrombine in der Wirbeltierreihe sicher keine absolute, wahrscheinlich auch keine relative Spezifität erweisen, wie die Einwirkung verschiedener Sera auf Fibrinogenlösung und Gansplasma, in welchem Verf. einen gerinnungshemmenden Stoff nachgewiesen hat, zeigt. Dagegen ergibt sich aus

Kreuzungsversuchen mit Thrombogenen und Kinasen verschiedener Säugetiere und Kaltblüter für die Kinasen eine deutlich ausgesprochene Spezifität.

Nach *Fuld & Spiro* (167) gilt für die Gerinnung des Geflügelpeptonplasmas mit Muskelextrakten dasselbe Zeitgesetz, das Fuld früher für das unter den von Delezenne angegebenen Kautelen aufgefangene Geflügelplasma als gültig befunden hat, und nach welchem der beobachtete Vorgang als ein katalytischer anzusehen ist. Die vielfach variierten Versuche über die Gerinnungszeiten von Vogelplasma, Vogelpeptonplasma, Hundepeptonplasma und Blutegelplasma mit wechselnden Zusätzen von Muskelextrakten führen die Verff. zu dem Ergebnis, daß den drei erstgenannten Plasmaarten der Mangel eines integrierenden Faktors der Gerinnung gemeinsam ist, welchen sie Zytozym nennen und als Komplement (Kinase) auffassen (vergl. Ber. 1903. S. 192). Vollkommen anders als plasmozymhaltiges, zytozymfreies („Pepton"-) Blut verhält sich das mit einer fermentbindenden Substanz versehene Hirudinblut. Zwischen Hirudin und Zytozym findet eine Verteilung des Plasmozyms statt. Der gerinnungshemmende Bestandteil von Peptonplasma (von Fibrinogen befreites Hundepeptonplasma) scheint in derselben Weise anzugreifen wie Hirudin. Da im Geflügelplasma selbst ein gerinnungshemmender Körper vorkommt, so spielt dieser vielleicht bei dem zeitlichen Verlauf der Gerinnung eine Rolle, und es bleibt unentschieden, ob das Zeitgesetz den Aktivierungsvorgang eines etwa nach direkter Proportionalität wirksamen Ferments ausdrückt oder die Wirkungsweise des Ferments selbst.

*Arthus* (168) zeigt, daß Peritonealflüssigkeit vom Pferde auf Zusatz von Thrombokinase (Morawitz) bezw. Zytozym (Fuld), d. h. von Organextrakt bei Gegenwart von Kalksalzen nicht gelingt, also kein Thrombogen enthält; er schließt daraus, daß dieses im zirkulierenden Plasma nicht vorhanden ist, sondern erst außerhalb der Gefäße entsteht, und daß der von Fuld vorgeschlagene Ausdruck Plasmozym zu verwerfen ist.

*Bordet & Gengou* (169, 170) bekämpfen die Anschauung von Dastre und seinen Schülern (Ber. 1903. S. 193), wonach die gerinnungshemmende Wirkung der Fluoride auf einer Unterdrückung der Lebensäußerungen (Sekretion) der Leukozyten beruht. Denn durch Zentrifugieren zellfrei gemachtes Salzplasma (5%iges NaCl) verhält sich dem Fluornatrium gegenüber genau so wie in Fluornatrium aufgefangenes, die Blutzellen enthaltendes Gesamtblut. Es gerinnt allmählich bei Verdünnung mit Wasser, weil sich dann genügend Fluorkalzium löst, um Fibrinferment aus dem Proferment zu bilden, bleibt aber flüssig, wenn man mit fluoridhaltigem Wasser verdünnt und so die Lösung von $CaF_2$ hindert. Daß Fluoridplasma auch nach Zusatz von löslichen Kalksalzen nicht gerinnt, liegt, wie durch Versuche gezeigt wird, daran, daß der $CaF_2$-Niederschlag gerinnungshemmend wirkt, indem er aus dem Plasma das Fibrinferment bezw. Proferment und selbst das Fibrinogen niederreißt.

Nach *Calugareanu* (171) verstärkt Fluornatrium in konzentrierter Lösung die Wirkung von geringen Mengen Fibrinferment. Die gerinnungshemmende Wirkung kleiner Dosen beruht nicht auf der Ausfällung der Kalksalze, die zur Fermentbildung nach der allgemeinen An-

nahme nötig sind, sondern auf einer Intoxikation der Blutzellen, welche diese hindert, Ferment abzusondern. In großen Dosen soll die toxische Wirkung überkompensiert werden durch eine osmotische, infolge deren die Leukozyten Fibrinferment abgeben, wie die Erythrozyten nach früheren Beobachtungen des Verfs. Hämoglobin abgeben.

In Fortführung seiner früheren Untersuchungen kommt *L. Löb* (172) zu der Ansicht, daß die Blutgerinnung bei Limulus und die erste Gerinnung bei anderen Arthropoden eine reine Agglutinationserscheinung von Zellen oder von aus Zellen ausgeflossenem Protoplasma darstellen, das Gerinnsel einem intra vitam entstandenen Agglutinationsthrombus der Wirbeltiere entspricht. Die zweite Gerinnung dagegen, soweit sie bei Arthropoden beobachtet wird, besteht in einer durch Fermente bewirkten (oder beschleunigten) Gerinnung eines Fibrinogens, wie bei den Wirbeltieren. Die in den Geweben der Wirbellosen enthaltenen Koaguline sind spezifischer Natur, d. h. sie wirken gerinnungsbeschleunigend bei der gleichen oder verwandten Spezies. Betreffs vieler Einzelbeobachtungen s. d. Orig.

In einer weiteren Untersuchung prüft *Derselbe* (173) den Einfluß der mannigfachsten Kombinationen von Gewebskoagulinen und Sera verschiedener Tiere auf Fluoridplasma der Gans und des Hundes, namentlich um zu entscheiden, ob die Koaguline nur auf die Vorstufe des Thrombins im Serum oder direkt auf das Plasma wirken. Die Beobachtungen lassen noch keine eindeutigen Schlüsse zu. — Der Einfluß verschiedener Sera auf Peptonblut vom Hunde führt Verf. zu der Annahme einer spezifischen gerinnungs*hemmenden* Substanz im normalen Hundeserum. — Verschiedene Zellen des Organismus verhalten sich hinsichtlich der Lieferung von Koagulinen verschieden; das gleiche gilt auch von Bakterienkulturen. — Bei autolytischen Vorgängen infolge von Gefäßabbindung tritt ein allmählich wachsender Verlust an Gewebskoagulinen auf, welcher bei Autolyse durch Phosphorvergiftung nicht zu beobachten war.

*Nolf* (176) findet in Uebereinstimmung mit Dastre, Henri und Stodel (Ber. 1903. S. 192) und entgegen älteren Beobachtungen von Delezenne, daß „Pepton“ in vitro keine Leukolyse veranlaßt. Die Hypoleukozytose nach intravenöser Peptoninjektion ist nicht durch den Abfall des arteriellen Drucks veranlaßt, denn nach relativ kleinen Dosen kann sie auftreten, ohne daß der Blutdruck sinkt, oder sie kann in anderen Fällen ihr Maximum schon erreicht haben, wenn der Blutdruck noch nicht beeinflußt ist. Meist gehen aber beide Erscheinungen nebeneinander her und beiden scheint eine gemeinsame Ursache zu Grunde zu liegen, nämlich eine Veränderung der Gefäßwand, insbesondere der Kapillar-Endothelien, welche für die Blutdrucksenkung schon von Thompson verantwortlich gemacht ist. Wie Versuche an Hunden mit temporärer Abbindung der Aorta und Vena cava oberhalb des Zwerchfells zeigen, sind die Gefäße des Splanchnikusgebiets für die Peptonwirkung besonders empfindlich. Die Leukopenie in dem Blute der großen Arterien erklärt Verf. durch eine Art Agglutination der Leukozyten in den Kapillaren mit geschädigtem Endothel. Auch die Fibrinolyse nach Peptoninjektion führt er auf die Wirkung einer von der Gefäßwand in den Blutstrom abgegebenen Substanz zurück, und zeigt ihre Unabhängigkeit von der gerinnungshemmenden Wirkung; denn

zur Erzielung dieser ist Mitwirkung der Leber nötig, die Fibrinolyse tritt aber auch in dem schnell gerinnenden Blut solcher Tiere ein, welchen Aorta und Vena cava abgebunden sind.

*Derselbe* (177), der früher zur Erklärung der „Peptonimmunität" eine Erschöpfungstheorie angenommen hat (Ber. 1902. S. 213), kommt jetzt auf Grund von Durchblutungsversuchen an „gewaschenen" Lebern, worüber das Orig. einzusehen ist, zu einer modifizierten Antagonistentheorie. Auf Peptoninjektionen sollen die Leukozyten und Gefäßwände mit der Bildung einer unbekannten Substanz reagieren, die an der Fibrinbildung beteiligt ist und — das ist das wesentlich Neue an der Theorie — im Ueberschuß fibrinolytisch wirkt. Auf die Anhäufung dieser Substanz reagiert die Leber mit der Bildung eines Antithrombins und durch das Ueberwiegen der einen oder der anderen wird der Erfolg für die Blutgerinnung bestimmt.

Nach *Demselben* (178) können schnelle intravenöse Injektionen von Lösungen des Albumins oder Globulins aus Hundeserum beim Hunde die gleichen Wirkungen wie Propeptoninjektionen hervorrufen: Hypoleukozytose, Ungerinnbarkeit des Bluts und Blutdrucksenkung. Es scheint, daß diese Wirkung auf einer geringen Veränderung der betreffenden Eiweißkörper bei der Isolierung beruht.

Das Kobragift enthält nach *Morawitz* (182) eine wirksame Substanz, die man vielleicht als Antikinase bezeichnen kann. Sie wirkt nicht auf fertiges Fibrinferment wie die Antikörper des Blutegelextrakts und des Peptonplasmas, hemmt aber die Entstehung desselben dadurch, daß sie in vivo wie in vitro die Wirkung der Kinase neutralisiert. Verf. gibt eine Uebersicht, wie die Wirkung aller bisher bekannten gerinnungshemmenden Substanzen unter Zugrundelegung seiner Annahmen über den Mechanismus der normalen Gerinnung aufzufassen ist.

*Boggs* (191) prüfte den Einfluß von verschiedenen Substanzen bei Einführung per os, von der Haut und in die Venen auf die Gerinnungszeit des Bluts mit der Methode von Brodie und Russel (s. Pratt, Ber. 1903. S. 192) und erhielt zum Teil andere Resultate als frühere Beobachter. Gelatine wirkte nur manchmal beschleunigend, große Dosen Fibrinferment desselben Tieres (mit Lauge aktiviertes Serum) waren ohne Einfluß, dagegen bewirkt Thrombokinase (Organextrakte), wie bekannt, sofortige Thrombosierungen und Ungerinnbarkeit des nicht geronnenen Bluts. Die Ungerinnbarkeit des „Kinaseplasmas" hat andere Gründe als die des Peptonplasmas. Kalksalze wirkten selbst per os beschleunigend.

### B. Lymphe.

*Bainbridge* (193) kommt bei einer Untersuchung des Einflusses von Sekretin-Injektionen auf den Lymphfluß zu anderen Folgerungen als Falloise (Ber. 1903. S. 214). Injektion von Sekretin und von Ileumextrakt bewirken vermehrten Lymphfluß aus dem Ductus thoracicus, nur die erstere auch bei Unterbindung der portalen Lymphgefäße. Die Lymphvermehrung hängt nicht von der Beimischung einer blutdruckerniedrigenden Substanz ab und zeigt eine dem Fluß des Pankreassafts analoge Kurve. Die ausfließende Lymphe stammt also wohl aus dem Pankreas und ist als Resultat der Stoffwechselvorgänge in der Drüse bei der vermehrten Sekretion anzusehen.

*Bönniger* (194) bestimmt nach Aderlässen bei Hunden den Trockenrückstand und Hämoglobin- bezw. Fe-Gehalt des Bluts (nach Neumann), um daraus zu schätzen, wie groß der Trockengehalt der zugekommenen Flüssigkeit ist, und Anhaltspunkte zu gewinnen, woher die in die Blutgefäße aufgenommene Flüssigkeit stammt. Er findet eine im Vergleich mit osmotischen Vorgängen (Salzinjektion) sehr geringe und langsame Zunahme von Flüssigkeit. Der berechnete Trockengehalt der verdünnenden Flüssigkeit bewegt sich in den Grenzen, wie er der Lymphe des Ductus thoracicus beim nüchternen Tier und wohl auch der Gewebeflüssigkeit zukommt. Näheres s. im Orig.

*Engels* (195) fand, daß bei intravenöser Zufuhr physiologischer Kochsalzlösung bei Hunden alle Organe (mit Ausnahme des Skeletts?) an Wasser zunehmen und zwar schließlich mehr als das Blut. Dieses in die Gewebe deponierte Wasser findet sich zu über $^2/_3$ in der Muskulatur und zu $^1/_6$ in der Haut, in nur geringen Mengen in den Eingeweiden. Die Muskeln nehmen dabei mehr Wasser auf, als ihrer prozentischen Menge im Körper entspricht, haben also als Wasserdepot unter den Geweben die größte Bedeutung.

Wie *Camus* (196) zeigt, tritt nach intravenöser Injektion von Adrenalin ein vermehrter Lymphfluß aus dem Ductus thoracicus auf, nicht zur Zeit der Erhöhung des arteriellen Drucks, sondern erst nach der Rückkehr desselben zur oder unter die Norm. Es handelt sich dabei vielleicht um vermehrte Bildung von Lymphe ebenso, wie nach Langley Adrenalin vermehrte Speichel- und Tränensekretion hervorruft.

### C. Transsudate.

*Grünbaum* (204) bringt ein reichhaltiges Material über die molekuläre Konzentration des mütterlichen und kindlichen Bluts und des Fruchtwassers, sowie über die chemische Zusammensetzung des Fruchtwassers beim Menschen, ferner bei Rind, Ziege, Hund, Katze und Schwein bei. Aus den Ergebnissen sei folgendes hervorgehoben: Das Blut der Kreißenden hat eine geringere Konzentration ($\Delta = -0{,}53$) als das Blut nicht schwangerer Frauen ($\Delta = -0{,}56$). Bei Tieren zeigt sich dieser Unterschied nicht. Das menschliche Fruchtwasser ist weniger konzentriert ($\Delta = -0{,}485$), der fötale Urin noch weniger ($\Delta = -0{,}20$). Diese Befunde und die chemische Untersuchung des menschlichen Fruchtwassers machen es wahrscheinlich, daß das menschliche Fruchtwasser ein Gemisch von Transsudat und fötalem Urin ist (cf. Zangemeister & Meissl, Ber. 1903. S. 178). Wie sich Amnios- und Allantoiswasser bei den einzelnen Tierspezies verhalten, ist im Orig. einzusehen. — In den Fruchtwässern von Rind, Schwein, Ziege fand sich im ganzen Verlauf der Trächtigkeit Laevulose, im Fruchtwasser des Menschen und der untersuchten Carnivoren (Hund, Katze) keine.

---

## III.

## Absonderung und Aufsaugung im allgemeinen. Osmose etc.

**Referent: A. Ellinger.**

1) *Pauli, W.*, Allgemeine Physiko-Chemie der Zellen und Gewebe. Eigenschaften organischer Gallerten. Ergebnisse der Physiologie **3**. I. 155—176.

2) *Spiro, K.*, Ueber Lösung und Quellung von Kolloiden. (Physiol.-chem. Instit. Straßburg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 276—296.

3) *Reid, E. W.*, Osmotic pressure of solutions containing native proteids. Journ. of physiol. **31**. 438—463. (Ausführliche Beschreibung der Ber. 1903. **141**, Nr. 57 erwähnten Versuche.)

4) *Höber, R.*, Resorption und Kataphorese. (Physiol. Instit. Zürich.) Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 607—635.

5) *Derselbe*, Weitere Mitteilungen über Ionenpermeabilität bei Blutkörperchen. Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 196—205.

6) *Traube, J.*, Theorie der Osmose und Narkose. Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 541—558, auch Chem. News **90**. 157—158.

7) *Derselbe*, Der Oberflächendruck und seine Bedeutung im Organismus. Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 559—572.

8) *Bullot, G.*, On the swelling of organic tissues. — Researches on the cornea. Amer. journ. of physiol. **12**. 297—303. (Beobachtungen über Schwellung der Kornea mit verletztem Epithel [bezw. Endothel] der hinteren Fläche in Wasser, Salzlösungen und eiweißhaltigen Flüssigkeiten mit und ohne Erhaltung des Bulbus. — Einfluß des intraokularen Drucks auf die Erscheinungen.)

9) *Achard, Ch.*, et *M. Loeper*, Résistance cellulaire aux solutions isotoniques de diverses substances. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 556—557.

10) *Achard, Ch.*, et *G. Paisseau*, Altérations cellulaires produites par les grandes injections de solutions hypotoniques et hypertoniques. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 558—559.

11) *Ribbert, H.*, Die Abscheidung intravenös injizierten gelösten Karmins in den Geweben. Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 201—214. (Genaue Beschreibung der Ablagerungsstätten der körnigen intrazellularen Farbstoffabscheidungen in allen Organen. Bezüglich der Verwertung der Methodik für Histologie und Pathologie s. d. Orig.)

12) *Ehrlich, P.*, und *C. A. Herter*, Ueber einige Verwendungen der Naphtochinonsulfosäure. (Instit. f. exper. Therapie Frankfurt a. M.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 379—392. (Intravitale Färbungen zum Studium der Verteilung von Giften.)

13) *Herter, C. A.*, Ueber die Anwendbarkeit reduzierbarer Farbstoffe beim Studium der Verteilung von Giften und ihrer Wirkungen auf die Zelltätigkeit. (Pharmakol. Instit. Marburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 493—501. (Vorwiegend toxikologisch interessant.)

14) *Achard, Ch.*, et *L. Gaillard*, Influence de quelques actions nerveuses sur les échanges osmotiques. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **57**. 387—388. (Verschiedene Verletzungen des Zentralnervensystems, sowie Einspritzung von Anästhetika in die Schädelhöhle bewirken beim Meerschweinchen eine Herabsetzung des osmotischen Flüssigkeitsaustausches nach intraperitonealer Einführung von hypertonischen Natriumsulfatlösungen.)

15) *Dieselben*, Sur la transsudation de chlorures provoquée par l'injection d'autres substances dans les séreuses et dans les muqueuses. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 811—812. (In Schleimhäuten, z. B. Darmschleimhaut, ist die Absorption einer injizierten Substanz aktiver, die Transsudation von Chloriden geringer als in serösen Höhlen.)

16) *Dieselben*, Rétention locale des chlorures provoquée par l'injection d'autres substances. (Lab. v. Prof. Lannelongue.) Arch. d. méd. expér. **16**. 40—72.

17) *Quinton, R.*, Communication osmotique, chez le Poisson Sélacien marin, entre

le milieu vital et le milieu extérieur. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139.** 995—997, und Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 513—514.

18) *Derselbe*, Degré de concentration saline du milieu vital de l'Anguille dans l'eau de mer et dans l'eau douce et après son passage expérimental de la première eau dans la seconde. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139.** 938—941, auch Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 57.** 470—472.

19) *Henri, V.*, et *S. Lalou*, Régulation osmotique des liquides internes chez les Échinodermes. (Lab. russe de zoologie à Villefranche-sur-Mer.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **6.** 9—24. (Echinodermen besitzen halbdurchlässige Membranen, welche nur Wasser durchlassen.)

20) *Filehne, W.*, und *Biberfeld*, Ueber die Aufnahme von Wasser und Salz durch die Epidermis und über die Hygroskopizität einiger Keratingebilde. (Pharmakol. Instit. Breslau.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 449—460.

21) *Kreidl, A.*, und *L. Mandl*, Experimentelle Beiträge zu den physiologischen Wechselbeziehungen zwischen Fötus und Mutter. (Physiol. Instit. d. Wiener Univ.) Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. Abt. III. **1904.** 285—306.

22) *Róth-Schulz, G.*, et *K. de Körösy*, Contributions à l'étude de la résorption. — Première communication. — Phénomènes de diffusion à travers les membranes et leurs rapports avec la résorption. (Instit. d. Physiol. Budapest.) Archives internat. d. physiol. **1.** 457—483.

23) *De Körösy, K.*, et *G. de Lobmayer*, Contributions à l'étude de la résorption. Seconde communication. — Sur la résorption dans la cavité abdominale. (Instit. d. Physiol. Budapest.) Archives internat. d. physiol. **1.** 484—493.

24) *v. Rzentowski, C.*, Untersuchungen über das Schicksal von Salzlösungen im menschlichen Magen. (Krankenhaus „Kindlein Jesu", Warschau.) Arch. f. exper. Pathol. **51.** 289—309.

25) *Sommerfeld, P.*, und *H. Roeder*, Ueber das physikalische Verhalten von Lösungen im menschlichen Magen. (Lab. d. Kaiser u. Kaiserin Friedrich-Kinderkrankenhauses Berlin.) Berliner klin. Wochenschr. **1904.** 1301—1302.

26) *Baas, H.*, Ueber die Resorption von Jodkalium im menschlichen und tierischen Magen und über den hemmenden Einfluß des Morphins auf die Magenentleerung. (Pharmakol. Instit. Breslau.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **81.** 455—471.

27) *Nobécourt, P.*, et *G. Vitry*, Modifications de l'eau distillée et des solutions chlorurées sodiques dans l'intestin grêle du lapin. (Lab. de l'hospice des Enfants-Assistés.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **6.** 733—744, auch Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 642—644 und 878—880. (Verschiedenes Verhalten der einzelnen Darmabschnitte hinsichtlich des osmotischen Ausgleichs und der Resorption.)

28) *Carnot, P.*, et *P. Amet*, Sur l'absorption des solutions salines par l'intestin. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 722—724.

29) *Dieselben*, L'action locale des anesthésiques et de la pilocarpine sur les échanges salins intestinaux. (Lab. d. Thérapeutique d. l. faculté d. Méd. Paris.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904. 56.** 1083—1086.

30) *Mac Callum, J. Br.*, On the local application of solutions of saline purgatives to the peritoneal surfaces of the intestine. (Physiol. Lab. Univ. of California.) Univ. of California publications Physiol. **1.** 187—197, auch Amer. journ. of physiol. **10.** 259—269.

31) *Derselbe*, The influence of saline purgatives on loops of intestine removed from the body. Univ. of California publications Physiol. **1.** 115—123.

32) *Derselbe*, The secretion of sugar into the intestine caused by intravenous saline infusions. Univ. of California publications Physiol. 1. 125—137.

33) *Derselbe*, Ueber die Wirkung der Abführmittel und die Hemmung ihrer Wirkung durch Kalziumsalze. Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 421—432. (Zusammenfassung der früheren Resultate des Verfs. und Ausdehnung der Versuche auf Extractum Rhei, Cascara Sagrada und Pilokarpin, welche ähnlich wie die salinischen Abführmittel wirken, deren Wirkung aber durch $CaCl_2$ nicht so leicht aufgehoben wird.)

34) *Nolf, P.*, De l'absorption intestinale de la propeptone chez le chien (deuxième partie). Bullet. d. l'acad. d. Belg. **1904**. 153—198.

35) *Knauer, E. A.*, Kann der Dünndarm stearinsauren Kalk resorbieren? (Physiol. Instit. Bonn.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 89—107. (Verf. konnte im Gegensatz zu Loewi bei Versuchen an Hund und Kaninchen keine Resorption nachweisen.)

36) *Ramond, F.*, De l'absorption de la graisse par les leucocytes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **57**. 95—97. (Einführung von fein emulgiertem Fett in die Peritonealhöhle von Meerschweinchen und Beschreibung des Verhaltens der verschiedenen Leukozytenarten im mikroskopischen Bild der mit Kapillaren entnommenen Peritonealflüssigkeit.)

37) *Ramond, F.*, et *F. Flandrin*, De l'absorption des graisses dans l'intestin grêle. (Lab. v. Prof. Chantemesse.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. **56**. 169—171.

38) *Ramond, F.*, Du mode d'absorption des graisses par l'intestin grêle. (Lab. v. Prof. Chantemesse.) Arch. d. méd. expér. **16**. 655—664.

---

*Spiro* (2) hat seine Studien über den für Fragen der Resorption so wichtigen kolloidalen Zustand fortgesetzt (vergl. Ber. 1903. S. 153). Die Quellung von Leimplatten in Wasser wird durch OH- und H-Ionen noch mehr beschleunigt als durch Salze. Auch kolloidale Eisenoxydlösung wirkt beträchtlich im gleichen Sinne. Dagegen begünstigen Lösungen anderer Kolloide, wie $As_2S_3$, Kasein und Milch die Quellung von Leim nicht. Serum hindert die Quellung der Leimschicht und begünstigt dabei die Zuckeraufnahme (vergl. dazu Oker-Blom, Ber. 1903. S. 194). Für die Frage der Hemmung und Beförderung der Quellung des Leims in den Lösungen verschiedener Stoffe ist, da es sich um heterogene Systeme handelt, wie schon in den vorjährigen Fällungsversuchen gezeigt wurde, nicht der osmotische Druck, sondern der Verteilungssatz maßgebend. — In den sog. kolloidalen Lösungen, z. B. Eisenoxyd, sind auch wirklich gelöste ionisierte Körper vorhanden, deren Gegenwart für das Bestehenbleiben kolloidaler Suspensionen Bedingung ist; gelöster und suspendierter Körper brauchen nicht die gleiche Substanz zu sein. Der Entmischung einer kolloidalen Lösung wirkt die „Quellungsintensität“ (Aufnahme von Wasser durch die quellbare Substanz) entgegen, die der „Lösungsintensität“ (Aufnahme der löslichen Substanz in Wasser) an die Seite zu setzen ist. — Die Versuche anderer Autoren und des Verfs. haben gezeigt, daß kolloidale Lösungen einen osmotischen Druck ausüben. Dafür, daß dieser nicht von unorganischen Beimengungen herrührt, spricht namentlich auch die ziffermäßige Uebereinstimmung der auf diesem Wege und auf analytischem

Wege berechneten Molekulargröße verschiedener Eiweißkörper. Für eine scharfe Trennung zwischen Kolloiden und Krystalloiden gibt es zur Zeit kein Einteilungsprinzip, worauf schon die Krystallisierbarkeit von Eiweißkörpern hinwies.

*Höber* (4) versucht die bei der Resorption wirksame, noch unaufgeklärte Triebkraft der resorbierenden Zelle erklärlich zu machen, indem er die elektromotorische Kraft, welche viele resorbierende Membranen entwickeln (Schleimhautströme), als Kraftquelle betrachtet. Auf Grund namentlich der von Bernstein entwickelten „Membranhypothese" der Zellströme und der über Kolloid- und Flüssigkeitskataphorese bestehenden Anschauungen entwickelt er eine Hypothese über das Zustandekommen der Resorption, die sich nicht in Kürze wiedergeben läßt. Von den hierbei gemachten Annahmen prüft er zunächst die Ionendurchlässigkeit von Zellen an roten Blutkörperchen vom Menschen und Froschleukozyten. Die im Orig. einzusehende Methodik des Verfs. geht davon aus, daß eine Zelle mit einer Membran, welche nur für *eine* in ihrem Innern vorkommende Kationenart durchgängig ist, sich negativ laden und zur Anode wandern muß, in einer Lösung, welche in Bezug auf das Kation hypotonisch ist, in hypertonischer Lösung dagegen zur Katode wandern muß (umgekehrt bei Anionendurchlässigkeit.) Die Zellen begaben sich in Rohrzuckerlösungen, welche die geprüften Ionen in verschiedenen Konzentrationen enthielten, stets gleichsinnig zur Anode. Geprüft wurden $Na^{+}$, $K^{+}$, $NH_4^{+}$, $Ca^{++}$, $Mg^{++}$, $Cl^{-}$, $HCO_3^{-}$, $CO_3^{=}$, $SO_4^{=}$ und $HPO_4^{=}$. Daraus schließt Verf. auf Undurchlässigkeit für die untersuchten Ionen. Die Wanderung zur Anode überhaupt wird damit erklärt, daß die Plasmahautkolloide (Eiweiß und Lezithin) anodische Kolloide sind.

Anders verhält sich die Kataphorese der Blutkörperchen nach *Demselben* (5) bei Anwesenheit von $CO_2$. Unter dem Einfluß von dabei auftretenden $H^{+}$-Ionen wird ihre Plasmahaut für Anionen durchlässig. Diese Durchlässigkeit ist reversibel, d. h. verschwindet wieder beim Luftdurchleiten. So erklären sich die nach den obigen Resultaten scheinbar bestehenden Widersprüche mit den Befunden von Hamburger und Köppe.

*Traube* (6) glaubt die Erscheinungen des Eindringens von Stoffen in lebende Zellen und die Wirkung der Narkotika besser und vollständiger als durch die Anschauungen von Overton und Hans Meyer, welche die Verteilung zwischen wäßrigen und lipoiden Medien als maßgebend betrachten, auf Grund der Gesetze des Oberflächendrucks erklären zu können. Verf. hat gefunden, daß, je größer die Geschwindigkeit der Osmose eines wasserlöslichen Stoffs ist, um so mehr die Kapillaritätskonstante des Wassers durch ihn erniedrigt wird. Stoffe, welche die Membranen nicht durchdringen, erhöhen die Kapillaritätskonstanten des Wassers. Die Differenz der Oberflächenspannungen — der Oberflächendruck — bestimmt die Richtung und Geschwindigkeit der Osmose, nicht der osmotische Druck. Betreffs des Zusammenhangs zwischen Löslichkeit, Lösungstension und Oberflächenspannung s. d. Orig. Diese nahen Beziehungen zwischen narkotischer Wirkung und Oberflächenspannung werden im Speziellen durch die Gültigkeit folgender empirischen Gesetze veranschaulicht: Gleiche Aequivalente kapillaraktiver Stoffe (d. h. solcher, welche die Steighöhe des Wassers stark

erniedrigen) homologer Reihen erniedrigen die Steighöhe des Wassers im Verhältnis $1 : 3 : 3^2 : 3^3 \ldots$ Die narkotische Wirkung homologer Stoffe (wie Alkohol, Ester u. s. w.) nimmt mit wachsendem Molekulargewicht in demselben Verhältnis $1 : 3 : 3^2 \ldots$ zu.

*Derselbe* (7) bespricht die Verwertung seiner Theorie für eine große Zahl von physiologischen Vorgängen, wie die Resorption im Darmtraktus, Drüsensekretion, Harn- und Lymphbildung, sowie für pharmakologische Probleme, Toxinwirkung und Fällung von Bakterien, Fermenten und Kolloiden durch Elektrolyte.

*Filehne & Biberfeld* (20) zeigen, daß Cholesterinfette (Lanolin) im praktisch biologischen Sinne als völlig undurchgängig für Kochsalzlösungen anzusehen sind und auch Wasser nur in minimalen Mengen aufgenommen wird, bezw. durch eine Lanolinmembran hindurchtritt. Dagegen nehmen trockene und mit Lanolin oder Olivenöl getränkte Keratingebilde (Wolle, Frauenhaare, Spulen von Gänsefedern) ungefähr gleich viel Wasser und Kochsalzlösung auf. Nach diesen Versuchen scheint kein Grund vorhanden, die Aufnahme von Salzlösungen durch die menschliche Epidermis wegen deren Durchtränkung mit Lanolin für unmöglich zu erklären.

*Kreidl & Mandl* (21) finden in Versuchen an trächtigen Ziegen mit ähnlicher Versuchsanordnung wie früher (Ber. 1903. S. 195), daß die in der Mutter durch Vorbehandlung mit Blutkörperchen erzeugten Immunhämolysine als solche die plazentare Scheidewand passieren, und daß nach Vorbehandlung des Fötus in der Mutter unter gewissen Umständen sowohl passive als auch aktive Immunhämolysine auftreten. Zur Erklärung der Bildung der letzteren muß man den Durchtritt derjenigen Körper (Antigene) durch die Plazenta annehmen, welche im Muttertiere die Bildung der spezifischen Hämolysine veranlassen. Näheres s. im Orig.

*Roth-Schulz & v. Körösy* (22) stellten Diffusionsversuche zwischen Salzlösungen und Wasser einerseits, Blut andrerseits an. Als Membran diente Pergamentpapier und Rinderdarm. Zur Bestimmung der Molekularkonzentration wurde das Leitvermögen benutzt. — Die Diffusion von Salzlösungen vollzieht sich gegen Wasser durch Pergamentpapier wesentlich langsamer, aber nach den gleichen Gesetzen wie die freie Diffusion; gegen Blut ist sie stark verlangsamt, aber für die einzelnen Salze in verschiedenem Maße. Bei gleichem Anion oder Kation ist die Verzögerung für Salze mit zweiwertigem Ion geringer als für solche mit einwertigem. Rinderdarm zeigt eine ungleichmäßige Durchlässigkeit für die verschiedenen Salze, welche für die Chloride und Hydrokarbonate besonders erhöht ist. — In Resorptionsversuchen am Hunde mit Vellafistel fanden die Verff. im Gegensatz zu Höber die Resorptionswerte nicht proportional den Diffusionsgeschwindigkeiten.

Für ähnlich angestellte Resorptionsversuche in der Peritonealhöhle des Kaninchens fanden *v. Körösy & v. Lobmayer* (23) allgemeine, wenn auch nicht ganz regelmäßige Uebereinstimmung mit den Diffusionsversuchen zwischen Salzlösungen und Blut. Die Verff. treten für eine rein physikalisch-chemische Erklärung der Resorption in der Peritonealhöhle ein und weisen darauf hin, daß die dabei mitwirkenden Faktoren eines genaueren Studiums bedürfen.

*v. Rzentowski* (24) studierte die Resorption von Salzlösungen im

Magen an einem gastrostomierten Knaben mit undurchlässigem Oesophagus (Aetzstriktur), der also keinen Speichel verschlucken konnte, durch Kryoskopie der zu verschiedenen Zeiten nach dem Einbringen in den leeren Magen entnommenen Salzlösungen unter gleichzeitiger Beobachtung des Flüssigkeitsdrucks im Magen. Er leugnet ebenso wie Bönniger (Ber. 1903. S. 197) die „Verdünnungssekretion". Hypertonische NaCl-Lösungen werden durch Resorption von Salz verdünnt, verlassen den Magen aber früher, als sie isotonisch geworden sind. Die Geschwindigkeit, mit der salzhaltige Lösungen den Magen verlassen, nimmt mit der Zunahme des NaCl-Gehalts ab. Die hypertonischen Lösungen bewirkten keine HCl-, wohl aber Schleimabsonderung. Leicht hypotonische Lösungen und Wasser bewirken Sekretion, werden aber nicht so leicht isotonisch gemacht wie eingeführte Nahrung. — Betreffs Einflusses von Arzneimitteln s. d. Orig.

Im wesentlichen zu den gleichen Resultaten wie Rzentowski kommen in Untersuchungen an einem ebenso operierten Kinde *Sommerfeld & Röder* (25).

*Carnot & Amet* (29) versuchen einen Beweis für die aktive Zelltätigkeit bei der Resorption von Wasser und Salz aus Darmschlingen, indem sie zeigen, daß dieselbe durch Hinzufügen von Chloroform, Laudanum und Kokain gehemmt, von Pilokarpin befördert wird.

*Mac Callum* (31) findet im wesentlichen die gleichen Wirkungen der salinischen Abführmittel auf Peristaltik und Sekretion ins Darmlumen, welche er bei subkutaner und intravenöser Injektion gefunden hat (Ber. 1903. S. 73), auch bei lokaler Applikation auf die Darmserosa und auch bei aus dem Körper entfernten Darmschlingen; ebenso wie die entsprechenden, von Löb am Muskel beobachteten Erscheinungen auch für den ausgeschnittenen Muskel gelten.

Intravenöse Injektionen von großen Dosen $m/_8$—$m/_6$ NaCl-Lösungen bewirken nach *Demselben* (32) beim Kaninchen wesentlich vermehrte Sekretion ins Darmlumen, Zuckerausscheidung in den Darm und Magen, wirken also auf den Darm analog wie auf die Nieren (Polyurie, Glykosurie). Für beide Organe wird die Sekretion durch die gleichen Salze (NaCl, $Na_2SO_4$, $BaCl_2$, Natriumzitrat etc.) erregt und in gleicher Weise durch Ca-Salze unterdrückt.

*Nolf* (34) hat seine Versuche über Resorption von Propepton im Darm (Ber. 1903. S. 196) fortgeführt und mit der gleichen Methodik auf die Produkte der Autodigestion des Pankreas ausgedehnt. Er kommt zu folgenden Schlüssen: Das Darmepithel absorbiert Propepton schnell in neutraler, alkalischer oder saurer Lösung. In neutraler und alkalischer Lösung und bei Anwendung großer Quantitäten geht ein kleiner Teil unverändert ins Blut über, der größere Teil wird von der Schleimhaut festgehalten, aus saurer Lösung geht nichts unverändert ins Blut. — Intravenöse Injektion der Selbstverdauungsprodukte des Pankreas, die keine Biuretreaktion mehr geben, setzt den arteriellen Blutdruck infolge peripherischer Gefäßlähmung stark herab und kann bei ausreichender Menge das Blut ungerinnbar machen; sie bewirkt keine Propeptonimmunität. Das Darmepithel absorbiert diese Produkte schnell, hält sie zurück und verhindert ihren Uebertritt ins Blut.

*Ramond & Flandrin* (37) bestimmten im Chymus, Chylus, Pfortaderblut, in der Leber, im Blut der Lebervenen und der Aorta von

Hunden, welche in der Fettverdauung waren, Glyzerin nach der Methode von Nicloux. Der Gehalt im oberen Jejunum ist viel größer als im unteren Ileum, in der Leber scheint Glyzerin zu verschwinden. Aus ihren Zahlen schließen die Verff. auf eine weitgehende Spaltung des Fettes vor der Resorption.

*Ramond* (38) bestreitet auf Grund histologischer Untersuchung der Dünndarmzotten, daß die Dünndarmepithelien ungespaltenes Fett in Emulsion aufnehmen, und tritt auf Grund der Glyzerinbestimmungen (s. vor. Ref.) für eine Resorption von gespaltenem Fett auf dem Weg der Pfortader ein.

---

## IV.

## Verdauungssäfte und deren Drüsen. Verdauungsfermente und Verdauung.

Referent: **R. Cohn.**

### 1. Speichel. Schleim.


1) *Moussu, G.*, et *J. Tissot*, Détermination de la valeur des combustions intraorganiques dans la glande parotidienne du boeuf pendant l'état de repos et l'état d'activité. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 171—173.

2) *Gotch, J. Barcroft, M. Foster* and *Starling*, Metabolism of the tissues. Reports of the Brit. Assoc. **1904**. 343—344. (Stärkere Sauerstoffaufnahme der Drüsen — Speicheldrüsen, Nieren, Pankreas — aus dem Blute bei ihrer Tätigkeit. S. d. Orig.)

3) *Malloizel*, Sécrétion sous-maxillaire chez le chien à fistule permanente après la section des nerfs gustatifs. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 1022—1024 u. 1024—1026.

4) *Pawlow, J.*, Sur la sécrétion psychique des glandes salivaires. (Phénomènes nerveux complexes dans le travail des glandes salivaires.) Arch. interation. d. physiol. **1**. 119—135. (Zusammenfassende Uebersicht über seine eigenen und seiner Mitarbeiter Versuche. S. d. Orig.)

5) *Heiman, N. M.*, Ueber den Einfluß verschiedener Reize der Mundhöhle auf die Arbeit der Speicheldrüsen. (Physiol. Abt. Pawlow's Instit. f. exper. Med. St. Petersburg.) Inaug.-Diss. St. Petersburg. 1904. Russisch.

6) *Selheim, A. P.*, Die Arbeit der Speicheldrüsen vor und nach der Durchschneidung der Nn. glossopharyngei und linguales. (Physiol. Abt. Pawlow's Instit. f. exper. Med. St. Petersburg.) Inaug.-Diss. St. Petersburg. 1904. Russisch. (S. d. Orig.)

7) *Dupouy, R.*, Sur la prétendue existence de l'eau oxygénée dans la salive. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 260—261.

8) *Iwanschin*, Die physiologische Funktion der Oesophagusdrüsen. Arbeiten d. Veterinärinstit. Charkow. 1904. Bd. **6**. Russisch.


### 2. Magensaft.

#### Analytisches.


9) *Pekelharing, C. A.*, A propos de la pepsine. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11**. Suppl. 36—44. (S. d. Orig.)

10) *Grober, J. A.*, Ueber die Wirkung gewisser Antiseptika (Toluol etc.) auf das

Pepsin. (Med. Klin. Jena.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 109—118. (Die beschriebenen Versuche beweisen eine schädigende Wirkung des Toluols und Chloroforms auf die verdauenden Eigenschaften der Fermente, speziell des Pepsins, bei inniger Mischung, besonders bei geringen Fermentmengen.)

11) *Grober, A.*, Die Bindung des Pepsins an die Salzsäure, untersucht am Harnpepsin. (Med. Klin. Jena.) Arch. f. exper. Pathol. **51**. 103—117.

12) *Herlitzka, A.*, Sur l'autodigestion de la pepsine. (Labor. d. physiol. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **42**. 100—108.

13) *Heichelheim* und *Kramer*, Ueber den Einfluß von Salzsäureeingießungen auf den Pepsingehalt des Mageninhaltes bei Achylien nebst einigen Bemerkungen über die quantitativen Pepsinbestimmungsmethoden. (Med. Klin. Gießen.) Münch. med. Wochenschr. **1904**. 330—333.

14) *Chajes, B.*, Zur Titration des Mageninhalts bei Anwendung verschiedener Indikatoren. (III. med. Klin. Berlin.) Münch. med. Wochenschr. **1904**. 565—567.

15) *Bickel, A.*, Untersuchungen über den Magensaft. Erste und zweite vorläufige Mitteilung. (Pathol. Instit. Berlin.) Münch. med. Wochenschr. **1904**. 1642—1643.

16) *Frouin, A.*, Nouvelles observations sur l'acidité du suc gastrique. L'acide chlorhydrique est entièrement libre. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 584—586.

17) *Meunier, L.*, Nouvelle méthode permettant l'étude de la motricité stomacale et le dosage des éléments du suc gastrique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 18—19.

18) *Seiler, F.*, und *H. Ziegler*, Ueber die Sahli'sche Methode der Magenuntersuchung. Erwiderung auf die Kritiken derselben. (Med. Klin. Bern.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **81**. 551—578. (S. d. Orig.)

Absonderung.

19) *Herzog, R. O.*, Ueber die Sekretionsgeschwindigkeit des Pepsins beim Hunde. Zeitschr. f. physiol. Chemie. **41**. 425—436.

20) *Gmelin, W.*, Zur Magensaftsekretion neugeborener Hunde. (Physiol. Instit. d. tierärztl. Hochsch. Stuttgart.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 618—626.

21) *Hornborg, A. F.*, Beiträge zur Kenntnis der Absonderungsbedingungen des Magensaftes beim Menschen. (Physiol. Labor. u. chirurg. Klin. Helsingfors.) Skandin. Arch. f. Physiol. **15**. 209—258.

22) *Borissow*, Ueber die Bedeutung der Bitterstoffe für die Verdauung. Arch. f. exper. Pathol. **51**. 363—371. (Die Magensaftsekretion nach Scheinfütterung bei einem Hunde mit durchschnittenem Oesophagus und Magenfistel wurde durch vorherige Darreichung von Bittermitteln gesteigert.)

23) *Pirone, R.*, Recherches sur la fonction sécrétoire des cellules glandulaires gastriques. (Instit. imp. d. méd. exp. Pétersbourg.) Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 62—78. (S. d. Orig.)

24) *Launoy, L.*, Action de la pilocarpine sur la sécrétion gastrique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 577—578.

25) *Hepp, M.*, Untersuchungen über die Gewinnung von tierischem Magensaft aus dem isolierten Magen. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904**. 595—600.

26) *Sokoloff, A.*, Zur Analyse der sekretorischen Arbeit des Hundemagens. (Physiol. Abt. Pawlow's Instit. f. exper. Med. St. Petersburg.) Inaug.-Diss. St. Petersburg. 1904. Russisch.

27) *Roux, J. Ch.*, et *A. Laboulais*, Sur un procédé permettant d'apprécier la

rapidité d'évacuation de l'estomac et l'abondance de la sécrétion. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 225—240. (S. d. Orig.)

28) *Hepp, M.*, Note sur l'action excito-sécrétoire du suc gastrique physiologique de porc sur la muqueuse gastrique malade. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 207—210.

## Verdauung.

29) *Pawlow, J. P.*, und *S. W. Parastschuk*, Ueber die ein und demselben Eiweißfermente zukommende proteolytische und milchkoagulierende Wirkung verschiedener Verdauungssäfte. (Physiol. Labor. d. Instit. f. exper. Med. St. Petersburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. **42**. 415—452.

30) *Bang, I.*, Sind die proteolytische und milchkoagulierende Fermentwirkungen verschiedene Eigenschaften eines und desselben Fermentes? Entgegnung an Herrn Pawlow und Parastschuk. Zeitschr. f. physiol. Chemie. **43**. 358—360. (S. d. Orig.)

31) *Schütz, J.*, Ueber Hemmung der Pepsinwirkung durch Salze. (Karolinen-Kinder-Spital, Wien.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 406—411.

32) *Zaitschek, A.*, Zur Physiologie des Muskelmagens der körnerfressenden Vögel. (Tierphysiol. Versuchsstat. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 608—611.

33) *Braitmaier, H.*, Ein Beitrag zur Physiologie und Histologie der Verdauungsorgane bei Vögeln. 1 Taf. (Physiol. Instit. Tübingen.) Dissert. inaug. Tübingen. 1904. 40 Stn.

34) *Schemiakine, A. J.*, L'excitabilité spécifique de la muqueuse du canal digestif. Septième mémoire. Physiologie de la région pylorique de l'estomac du chien. (Labor. d. physiol. Instit. imp. d. méd. expér.) Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **10**. 87—170.

35) *Cade, A.*, et *A. Latarjet*, Réalisation pathologique du petit estomac de Pavlov. Étude physiologique et histologique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 496—498. (Der pathologisch abgeschnürte Teil des Magens bei einem 20jährigen Mädchen verhielt sich in allem so, wie der von Pawlow beim Hunde experimentell angelegte.)

36) *Bönniger, M.*, Ueber den Einfluß des Kochsalzes auf die Magenverdauung. (Med. Klin. Gießen.) Münch. med. Wochenschr. **1904**. 53—55.

37) *Pick, A.*, Ueber den Einfluß verschiedener Stoffe auf die Pepsinverdauung. Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. Abt. III. **1903**. **417—483**. (Untersucht wurde der Einfluß von Säuren, Alkalien, Galle, Papayotin, Peptonen, Kohlehydraten, Glyzerin, Fetten, Oelen, Alkohol, Kaffee, Tee, Chlorverbindungen, verschiedenen Salzen, Kohle, Schwefel, Phosphor, Benzoësäure, Blausäure, arseniger Säure, Antiseptika, Antipyretika, Adstringentia, Nervina und verschiedenen anderen Stoffen. Wegen der zahlreichen Einzelresultate muß auf d. Orig. verwiesen werden.)

38) *Vincent, H.*, Influence du régime alimentaire hyper- ou hypochloruré sur le chimisme stomacal. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. **9—11**.

39) *London, E. S.*, et *A. P. Sokoloff*, Etude sur la digestion gastrique sous l'influence de l'anémie aiguë expérimentale. (Labor. d. pathol. gén. Instit. Imp. d. méd. expérim.) Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **10**. 361—397. (S. d. Orig. u. d. Ber. 1903. 204.)

40) *Boldireff, W.*, Die periodische Tätigkeit des Verdauungsapparates außer der Verdauungszeit. (Physiol. Labor. d. Instit. f. exp. Med. Petersburg.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 489—493.

41) *Cannon, W. B.*, The passage of different food-stuffs from the stomach and through the small intestine. (Labor. of physiol. Harvard Med. School.) Amer. journ. of physiol. **12**. 387—418. (S. d. Orig. u. d. Ber. 1903. S. 203.)

42) *Boldireff, W.*, Ueber den Uebergang der natürlichen Mischung des Pankreas-, des Darmsaftes und der Galle in den Magen. Die Bedingungen und wahrscheinliche Bedeutung dieser Erscheinung. (Physiol. Labor. d. Instit. f. exp. Med. Petersburg.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 457—458.

43) *Erb, W.*, Ueber die physiologische Wirksamkeit des „natürlichen Schweinemagensaftes (Dyspeptine Dr. Hepp)". (Sanat. Schütz, Wiesbaden.) Münch. med. Wochenschr. **1904**. 1424—1425.

## 3. Galle. Leber.

(Glykogenbildung s. unter: Allgemeiner Haushalt.)

### Sekretion und Zusammensetzung der Galle.

44) *Frouin, A.*, Utilité des fistules gastrique et intestinale, pour l'étude de la sécrétion et de l'excrétion de la bile, chez des animaux munis de fistules biliaires. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 463—464.

45) *Bial, M.*, Ueber die Ausscheidung von Menthol durch die Galle. (Vorl. Mitt.) (Physiol. Instit. Berlin.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 39—41. (Die Galle von Hunden und Katzen enthält nach Mentholdarreichung Mentholglukuronsäure, die von Kaninchen kein gebundenes Menthol, dagegen auch in gebundener Form die zimtartig riechende Substanz, welche sich frei ebenfalls im Urin nach Mentholinjektion findet.)

46) *Gürber, A.*, und *B. Hallauer*, Ueber Eiweißausscheidung durch die Galle. (Physiol. Instit. Würzburg.) Zeitschr. f. Biologie. **45**. 372—379.

47) *Kimura, T.*, Untersuchungen der menschlichen Blasengalle. (II. med. Klin. München.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **79**. 274—289.

48) *Pilzecker, A.*, Gallenuntersuchungen nach Phosphor- und Arsenvergiftung. (Physiol. Instit. Heidelberg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. **41**. 157—176. (Bei normalen und vergifteten Fistelhunden wurden bestimmt: Menge, Farbe, Konsistenz, Beimischungen, Reaktion, spez. Gewicht, Viskosität, Eiweiß- und Zuckergehalt, Gesamt-N, N des Alkoholniederschlags, mikroskopischer Befund. Wegen der zahlreichen in Tabellen niedergelegten Einzelwerte und der allgemeinen Beobachtungen bei den vergifteten Tieren muß auf d. Orig. verwiesen werden.)

49) *Tengström, St.*, Untersuchungen über die gallensauren Alkalien der Rindergalle. Zeitschr. f. physiol. Chemie. **41**. 210—222. (Untersuchung des Verhaltens der Galle zu Metallsalzen — Fällbarkeit durch Bleisalze, Eisenchlorid, Kalialaun und Eisenchlorid —, Fällbarkeit durch Neutralsalze, Darstellungsmethode des Taurocholates durch Aussalzen mit NaCl. Vorarbeiten zum Nachweis von Taurocholeinsäure. S. d. Orig.)

50) *Hammarsten, O.*, Untersuchungen über die Gallen einiger Polartiere. II. Ueber die Galle des Moschusochsen. Zeitschr. f. physiol. Chemie. **43**. 109—126. (Der sog. Schleim der Blasengalle, die frisch in Alkohol aufgefangen und mehrere Monate aufbewahrt war, bestand wie der der Rindergalle aus einem Nukleoalbumin, dem höchstens sehr unbedeutende Mengen von Muzin beigemengt waren. Die Galle enthielt kein Urobilin und fast kein Bilirubin, dagegen einen Stoff, der beim Verdunsten der Galle an der Luft in Cholehämatin überging. Sie verhielt sich wie eine glykocholsäurereiche Galle.

Die in Alkohol unlöslichen Stoffe, sehr gering an Menge, enthielten vielleicht etwas Jekorin. Die in Alkohol löslichen Stoffe enthielten 0,332 % P, was einem Gehalt von 8,43 % Lezithin entsprechen würde. Die Gallensäuren waren Glykochol-, Glykocholein- und gewöhnliche Taurocholsäure. Cholesterin war nicht nachweisbar. Näheres über alle Einzelheiten s. i. Orig.)

51) *Derselbe*, Ueber die Darstellung krystallisierter Taurocholsäure. Zeitschr. f. physiol. Chemie. **43.** 127—144. (Wegen der Methode der Darstellung und der Eigenschaften der krystallisierten Säure, die aus Dorsch- und Hundegalle, dagegen noch nicht gut aus Rindergalle gewonnen wurde, muß auf d. Orig. verwiesen werden. Die Hundegalle enthielt neben der Taurocholsäure noch eine zweite, wahrscheinlich Taurocholeinsäure.)

52) *Orndorff, W. R.*, and *J. E. Teeple*, On Bilirubin, the red coloring-matter of the bile. 2 Taf. Salkowski-Festschrift. 1904. 289—317. (Im wesentlichen rein chemische Untersuchungen, die Formel ist $C_{32}H_{36}N_4O_6$. S. d. Orig.)

53) *Spallitta, F.*, Eine Modifikation der Gmelin'schen Reaktion zum Nachweis des Gallenfarbstoffes. (Physiol. Labor. Palermo.) Zentralbl. f. Physiol. **18.** 91—92.

## Leber.

54) *Petry, E.*, Untersuchungen über das Verhalten der Leberzellen in physikalisch-chemischer Beziehung. (Med. Klin. Graz.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 245—276. (S. d. Orig.)

55) *Liagre, Ch.*, L'autolyse du foie étudiée par la méthode cryoscopique. (Instit. d. physiol. Liége.) Arch. internation. d. physiol. **1.** 172—175.

56) *Wells, H. G.*, On the relation of autolysis to proteid metabolism. (Departm. of pathol., Univ. of Chicago.) Amer. journ. of physiol. **11.** 351—354. (Untersucht, ob Substanzen, welche den Stoffwechsel beeinflussen — Thyreoidea, Niere, Milz —, einen Einfluß ausüben auf die Autolyse der Leber. Bestimmt wurde der koagulable, präzipitable und lösliche N. Es zeigte sich keine besondere Einwirkung.)

57) *Almagid, M.*, und *G. Embden*, Ueber das Auftreten einer flüchtigen, jodoformbildenden Substanz bei der Durchblutung der Leber. (Städt. Krankenh. Frankfurt a. M.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6.** 59—62. (Es handelte sich weder um Alkohol, noch um Aldehyd, sondern wahrscheinlich um Azeton. In dem Gesamtblut, das zur Durchblutung benutzt war, hatte sich nach der Bestimmung in einem Falle 0,1 Azeton gebildet.)

58) *Jordan, H.*, Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung. IV. Die Verdauung und der Verdauungsapparat des Flußkrebses (Astacus fluviatilis). 1 Taf. (Physiol. Instit. Jena.) Arch. f. d. ges. Physiol. **101.** 263—310.

59) *Derselbe*, Zur Frage nach der exkretiven Funktion der Mitteldarmdrüse („Leber") bei Astacus fluviatilis. (Zool. vergleich. anatom. Instit. Zürich.) Arch. f. d. ges. Physiol. **105.** 365—379. (S. d. Orig.)

60) *Derselbe*, Zur physiologischen Morphologie der Verdauung bei zwei Evertebraten. Biol. Zentralbl. **1904.** 321—332.

61) *Ramond, F.*, Action du foie sur les graisses (recherches chimiques). Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** II. 342—343.

62) *Derselbe*, Variations de l'action lipasique du foie. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** II. 462—464.

63) *Magnus, R.*, Zur Wirkungsweise des esterspaltenden Fermentes (Lipase) der Leber. (Pharmakol. Instit. Heidelberg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42.** 149—154.

64) *Gilbert, A.*, et *J. Jomier*, Contribution à l'étude de la fonction adipopexique du foie. Sur la localisation de la graisse dans les cellules hépatiques etc. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 424—426, 491—494, 494—496.

65) *Mlle Deflandre, C.*, La fonction adipogénique du foie dans la série animale. Journ. d. l'anat. et d. la physiol. **1904**. 73—110 u. 305—336. (S. d. Orig.)

66) *Hildesheim, O.*, und *J. B. Leathes*, On the synthesis of higher fatty acids in the liver. Journ. of physiol. **31**. Proceed. physiol. soc. I—II. (Angebliche Fettvermehrung, besonders nach Glykogenzusatz, in zerkleinerter, in Salzlösung oder verdünntem Blut, unter Luftdurchleitung, mehrere Tage aufbewahrter Leber. S. d. Orig.)

67) *Iwanoff, K. I.*, Zur Frage über die Zuckerbildung in der isolierten Leber bei Durchleitung Ringer-Locke'scher Flüssigkeit durch die Gefäße derselben. (Vorläufige Mitteilung.) Russkj Wratsch, 1904, Nr. 21, p. 775. Russisch.

68) *Drummond, W. B.*, and *D. N. Paton*, Observations on the influence of adrenalin poisoning on the liver, with special reference to the glycogen. (Labor. Roy. Coll. of phys. Edinburgh.) Journ. of physiol. **31**. 92—97. (Versuche an Kaninchen; bei akuter Vergiftung nimmt das Leberglykogen beträchtlich ab, bei chronischer wird es nicht notwendig verändert.)

69) *Sérégé, H.*, Sur la teneur de chaque foie en glycogène en rapport avec les phases de la digestion. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 600—601.

70) *Doyon, M.*, et *N. Kareff*, Action de l'adrénaline sur le glycogène du foie. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 66. (Glykogenverminderung in der Leber nach Adrenalineinspritzung in die V. port. des Hundes.)

71) *Dieselben*, Action de la pilocarpine sur le glycogène du foie. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 111. (Verminderung des Leberglykogens und Vermehrung des Blutzuckers.)

72) *Doyon, Kareff* et *Billet*, Action de la pilocarpine sur le glycogène du foie. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 855—856.

73) *Doyon* et *A. Morel*, Action de quelques corps ternaires sur le glycogène du foie. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 190—191.

74) *Pariset*, Influence de l'injection du suc pancréatique dans la veine porte sur la disparition du glucogène du foie. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 720—722.

75) *Garnier, L.*, Le chlore organique d'origine gastrique n'arrive pas jusqu'au foie. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 74—76.

76) *de Vámossy, Z.*, Sur le mécanisme d'emmagasinement du foie vis-à-vis des poisons. (Instit. d. pharmacodyn. Budapest.) Arch. internat. d. pharmacodyn. et d. thérap. **13**. 155—214. (S. d. Orig.)

77) *Brunton, L.*, and *T. J. Bokenham*, On the power of the liver to convert urates into urea. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11**. Suppl. 258—260. (Benutzt wurde Preßsaft von Katzenlebern. Das harnsäurezersetzende Enzym ist nur während der Verdauungsperioden in dem Zellsaft der Lebern von Katzen enthalten.)

### 4. Bauchspeichel. Pankreas.

(Arbeiten über Diabetes s. unter: Allgemeiner Haushalt.)

78) *Glaessner, K.*, Ueber menschliches Pankreassekret. (Physiol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **40**. 465—479.

79) *de Zilwa, L. A. E.*, On the composition of pancreatic juice. (Physiol. Labor. Univ. Coll. London.) Journ. of physiol. **31**. 230—233.

80) *Lesage, J.*, Extrait sec du suc pancréatique. Compt. rend. la soc. d. biol. **1904**. I. 940—941. (S. d. Orig.)

81) *Fleig, C.*, Intervention d'un processus humoral dans l'action und Analyse du mode d'action des savons alcalins sur la sécrétion pancréatique. (Labor. d. physiol. Montpellier.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 32—39 u. 50—54.

82) *Launoy, L.*, Action de la pilocarpine sur la sécrétion pancréatique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 579—580.

83) *Wertheimer, E.*, et *Ch. Dubois*, Des effets antagonistes de l'atropine et de la physostigmine sur la sécrétion pancréatique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 195—197.

84) *Camus, L.*, et *E. Gley*, Recherches sur l'action antagoniste de l'atropine et de divers excitants de la sécrétion pancréatique. (Labor. d. trav. prat. d. physiol. Paris.) Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11**. Suppl. 201—210. (S. d. Orig.)

85) *Launoy, L.*, Diapédèse et sécrétion pancréatique active. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 247—249.

86) *Pollak, L.*, Zur Frage der einheitlichen und spezifischen Natur des Pankreastrypsins. (Physiol.-chem. Instit. Straßburg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6**. 95—112.

87) *Weiss, H. R.*, Zur Kenntnis der Trypsinverdauung. (Pathol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **40**. 480—491.

88) *Rosenberg, S.*, und *C. Oppenheimer*, Ueber die Resistenz von genuinem Eiweiß gegenüber der tryptischen Verdauung im tierischen Organismus. (Tierphysiol. Instit. d. landw. Hochsch. Berlin.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 412—421 u. Verh. d. Berl. physiol. Ges. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 569.

89) *Vernon, H. M.*, The protective value of proteids and their decomposition products on trypsin. (Physiol. Labor. Oxford.) Journ. of physiol. **31**. 346—358. (S. d. Orig.)

90) *Breton, M.*, Sur le rôle kinasique des microbes normaux de l'intestin, particulièrement chez l'enfant. (Instit. Pasteur, Lille.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 35—37. (Das Bact. coli übt in allen Lebensaltern, besonders aber in sehr jugendlichem Alter, wenn die normalen Verdauungssäfte nur eine schwache Aktivität besitzen, eine unterstützende Wirkung auf die tryptische Verdauung aus.)

91) *Cohnheim, O.*, Ueber Kohlehydratverbrennung. II. Mitteilung. Die aktivierende Substanz des Pankreas. (Physiol. Instit. Heidelberg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 401—409.

92) *Derselbe*, Trypsinogen und Enterokinase. (Physiol. Instit. Heidelberg.) Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11**. Suppl. 112—116.

93) *Bayliss, W. M.*, The kinetics of tryptic action. (Physiol. Labor. Univ. Coll. London.) Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11**. Suppl. 261—296. (S. d. Orig.)

94) *Hekma, E.*, Ueber die Umwandlung des Trypsin-Zymogens in Trypsin. (Physiol. Instit. Groningen.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 343—365.

95) *Derselbe*, Sur l'influence des acides sur le dégagement de la trypsine du trypsinogène. (Labor. d. physiol. Groningue.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 25—31. (Säuren und auch der Magensaft setzen Trypsin aus Trypsinogen nicht in Freiheit, entgegen der Ansicht von Heidenhain, im Gegenteil wirken sie hemmend. Das Wirksame bei dem Prozeß ist der Darmsaft.)

96) *Bayliss, W. M.*, and *E. H. Starling*, The chemical regulation of the secretory process. Proceed. Roy. Soc. **73.** 310—322. (S. d. Orig.)

97) *Starling, E. H.*, On the relation of trypsinogen to trypsin. Reports of the Brit. Assoc. **1904.** 741—742.

98) *Dastre, A.*, et *H. Stassano*, Les facteurs de la digestion pancréatique. Suc pancréatique, kinase et trypsine, anti-kinase. (Labor. d. physiol. d. l. Sorbonne.) Arch. internat. d. physiol. **1.** 86—117. (Zusammenfassende Uebersicht über ihre, im wesentlichen schon früher publizierten Resultate. S. d. Orig.)

99) *Bainbridge, F. A.*, On the adaptation of the pancreas. (Physiol. Labor. Univ. Coll. London. Journ. of physiol. **31.** 98—119. (S. d. Ber. 1903. S. 217.)

100) *Buchstab, I. A.*, Die Arbeit der Bauchspeicheldrüse nach der Durchschneidung der Vagi und der Eingeweidenerven. (Physiol. Abt. Pawlow's Instit. f. exper. Med. St. Petersburg.) Inaug.-Diss. St. Petersburg 1904. Russisch.

101) *Barcroft, J.*, and *E. H. Starling*, The oxygen exchange of the pancreas. (Physiol. Labor. Univ. Coll. London and Cambridge Univ.) Journ. of physiol. **31.** 491—496.

102) *Diamare, V.*, und *A. Kuliabko*, Zur Frage nach der physiologischen Bedeutung der Langerhans'schen Inseln im Pankreas. Vorl. Mitt. (Zool. Stat. Neapel.) Zentralbl. f. Physiol. **18.** 432—435.

103) *Dale, H. H.*, On the „Islets of Langerhans" in the pancreas. 2 Tafeln. (Physiol. Labor. Univ. Coll. London.) Philos. Transact. Roy. Soc. **197 B.** 25—46 und Proceed. Roy. Soc. **73.** 84—85. (S. d. Orig.)

104) *Lorand, A.*, Les rapports du pancréas (îlots de Langerhans) avec la thyroïde. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** I. 488—490.

105) *Fleig, C.*, Du mode d'action des excitants chimiques des glandes digestives. (Labor. d. physiol. Montpellier.) Arch. internat. d. physiol. **1.** 286—347. (S. d. Orig. und d. Ber. 1903. S. 208.)

106) *de Meyer, J.*, Note préliminaire sur la signification physiologique de la sécrétion interne du pancréas. Trav. d. l'Instit. Solvay, Bruxelles **6.** 137—148.

107) *Kutscher, F.*, und *Otori*, Der Nachweis des Guanidins unter den bei der Selbstverdauung des Pankreas entstehenden Körpern. (Physiol. Instit. Marburg.) Zentralbl. f. Physiol. **18.** 248—251. (S. über die Bedeutung des Befundes d. Orig.)

108) *Lombroso, U.*, De l'absorption des graisses chez les chiens avec conduits pancréatiques liés etc. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** I. 396—401.

109) *Derselbe*, Sur l'élimination des graisses en quantité supérieure à leur introduction, dans les selles des chiens dépancréatés u. dgl. m. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** II. 70—72, 72—74, 74—76, 608—610, 610—611, 611—613.

5. Darmsaft. Fäzes.

110) *Friedenthal, H.*, Verschiedene Demonstrationen zur Verdauungslehre etc. (Verh. d. Berl. physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 577—578. (S. d. Orig.)

111) *Röhmann, F.*, Einige Beobachtungen über die Verdauung der Stärke bei Aplysien und das Rhamnosan der Ulva lactuca. (Zool. Stat. Neapel und Physiol. Instit. Breslau.) Salkowski-Festschrift. 1904. 323—336.

112) *Neniukoff, D.*, Die Verdauungsprozesse bei Periplaneta orientalis. (Physiol. Instit. Moskau.) Physiologiste Russe (Moscou) **3.** 1904. 31—34.

113) *Maurel, E.*, Action du vêtement sur les fonctions digestives chez le cobaye. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 638—640.

114) *Glaessner, K.*, Zur Eiweißverdauung im Darm. (I. Mitteilung.) (II. med. Klin. Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. **52**. 361—370.

115) *Jakuschewitsch, S.*, Untersuchungen über die Anwendung der biologischen Methode zur Ermittelung der Verdauung der Eiweißkörper im Magen-Darmkanal. (Instit. f. Infektionskrankh. Berlin.) Zeitschr. f. Hygiene **48**. 328—336.

116) *Falloise, A.*, Origine sécrétoire du liquide obtenu par énervation d'une anse intestinale. (Instit. d. physiol. Liége.) Arch. internat. d. physiol. **1**. 261—277.

117) *Straschesko, N. D.*, Zur Physiologie des Darmes. (Physiol. Abt. Pawlow's Instit. f. exper. Med. St. Petersburg.) Inaug.-Diss. St. Petersburg 1904. Russisch.

118) *Bottazzi, F.*, Proprietà chimiche e fisiologiche delle cellule epiteliali del tubo gastro-enterico. (Istit. d. fisiol. Genova.) Arch. di fisiol. (Fano.) **1**. 413—472. (S. d. Orig.)

119) *Spiess, C.*, Modifications subies par l'appareil digestif sous l'influence du régime alimentaire. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1123—1124.

120) *Sawitsch, W. W.*, Die Absonderung des Darmsaftes. (Physiol. Abt. Pawlow's Instit. f. exper. Med.) Inaug.-Diss. St. Petersburg 1904. Russisch.

121) *Geissler, G.*, Beitrag zur Kenntnis der Sekretionsneurosen des Darmes. Münch. med. Wochenschr. **1904**. 521—522. (Pathologisch. Der Patient produzierte von Zeit zu Zeit reinen Darmsaft, der entweder nach Entleerung der Fäzes oder auch ohne solche abging. Der Darmsaft zeigte die normalen Fermentwirkungen.)

122) *Hamburger, H. J.*, et *E. Hekma*, Sur le suc intestinal de l'homme. (Labor. d. physiol. Groningue.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 40—49.

123) *Frouin, A.*, De l'utilité de plusieures fistules de Thiry chez un même animal pour l'étude des conditions de la sécrétion intestinale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 417—418. (S. d. Orig.)

124) *Leper, G. Ch.*, Zur experimentellen Pathologie der Darmabsonderung. (Physiol. Abt. Pawlow's Instit. f. exper. Med. St. Petersburg.) Inaug.-Diss. St. Petersburg 1904. Russisch.

125) *Delezenne, C.*, et *A. Frouin*, La sécrétion physiologique du suc intestinal. Action de l'acide chlorhydrique sur la sécrétion duodénale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 319—322.

126) *Frouin, A.*, Action directe et locale des acides, des savons, de l'éther, du chloral introduits dans une anse intestinale. Action à distance de ces substances, sur la sécrétion intestinale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 461—463.

127) *Derselbe*, Sécrétion et activité kinasique du suc intestinal chez les bovidés. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 806—807.

128) *Delezenne, C.*, et *E. Pozerski*, Action de l'extrait aqueux d'intestin sur la sécrétine. Études préliminaires sur quelques procédés d'extraction de la sécrétine. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 987—989.

129) *Weekers, L.*, Contribution à l'étude de l'érepsine. (Instit. d. physiol. Liége.) Arch. internat. d. physiol. **2**. 49—53. (Bei Hunden enthält nach Unterbindung der Pankreasgänge der Dünndarm Erepsin, entgegen der Angabe von Embden und Knoop. Der Beweis, daß die Bildung des Erepsins unab-

hängig ist von der Gegenwart des Pankreassaftes, ist darin zu erblicken, daß man es in normaler Menge in nach Thiry isolierten Darmschlingen findet.)

130) *Nakayama, M.*, Ueber das Erepsin. (Med.-chem. Instit. Kyoto.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 348—362.

131) *Bierry, H.*, et *G. Salazar*, Recherches sur la lactase animale. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139**. 381—384. (Die Laktase ist ein lösliches Ferment, das beim Fötus schon vor der Geburt existiert und, beim Hunde wenigstens, in den Zellen der Darmschleimhaut lokalisiert ist.)

132) *Boldireff, W.*, Das fettspaltende Ferment des Darmsaftes. (Physiol. Labor. d. Instit. f. exper. Med. Petersburg.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 460—461.

133) *Garnier, L.*, Démonstration de la présence d'un acide demi-combiné (Cl organique) dans la muqueuse de l'intestin grêle. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 76—77.

134) *Mendel, L. B.*, and *H. Cl. Thacher*, The paths of excretion for inorganic compounds. I. The excretion of strontium. (Sheffield Labor. of physiol. chem. Yale Univ.) Amer. journ. of physiol. **11**. 5—16.

135) *v. Koziczkowsky, E.*, Beiträge zur Methodik der klinischen Stuhluntersuchung. (III. med. Klin. Berlin.) Deutsche med. Wochenschr. **1904**. 1198—1201. (Behandelt die Bedeutung und Technik der Aloinreaktion für die Feststellung des Blutgehalts der Fäzes; quantitative Bestimmung des Eiweißrestes in den Fäzes; Feststellung und klinische Bedeutung der Verweildauer der Nahrung im Verdauungskanal; Bestimmung der Reaktion der Fäzes. S. d. Orig.)

136) *Joachim, G.*, Ueber die Bedeutung des Nachweises von Blutspuren in den Fäzes. (Med. Klin. Königsberg i. Pr.) Berliner klin. Wochenschr. **1904**. 466—468.

137) *Ramond, F.*, La desquamation de l'épithélium de l'intestin grêle au cours de la digestion. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 171—173.

138) *Ury, H.*, Ueber das Vorkommen von gelösten Substanzen in den Fäzes bei gesteigerter Darmperistaltik. Salkowski-Festschrift. 1904. 385—396. (Nach den Untersuchungen scheint es nicht leicht zu sein, bei Aufnahme einer normalen Durchschnittskost erheblichere Mengen von gelösten Verdauungsprodukten durch Steigerung der Peristaltik der Resorption zu entziehen; man ersieht hieraus, wie ungemein exakt und ergiebig die Resorption der durch den Verdauungsvorgang in einen wasserlöslichen Zustand übergeführten Nahrungssubstanzen beim Menschen, auch unter pathologischen Verhältnissen, von statten zu gehen vermag.)

139) *Langstein, L.*, Ein Beitrag zur Kenntnis des weißen Säuglingsstuhls. (Univ.-Kinderklin. Breslau.) Salkowski-Festschrift. 1904. 221—224. (Pathologisch.)

140) *Einhorn, M.*, und *R. Huebner*, Kolorimetrische Bestimmung von Indol in Fäzes und Harn vermittels der Ehrlich'schen Dimethylaminobenzaldehyd-Reaktion. Salkowski-Festschrift. 1904. 89—91. (S. d. Orig. Approximative Bestimmungen, die leicht und schnell ausführbar sind.)

141) *Simon, O.*, und *H. Lohrisch*, Eine neue Methode der quantitativen Zellulosebestimmung in Nahrungsmitteln und Fäzes. (Friedrichstädter Krankenh. Dresden.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 55—58. (S. d. Orig.)

142) *Simon*, Ueber das Vorkommen und quantitative Bestimmung von Zellulose in den Fäzes. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904**. 552—554. (S. d. Orig. Die mitgeteilte Methode ist genau, handlich und für klinische Zwecke brauchbar.)

143) *Albu, A.*, und *A. Calvo*, Ueber die Ausscheidung von gelösten Eiweißkörpern in den Fäzes und ihre Verwertung zur Erkennung von Funktionsstörungen des Darms. Zeitschr. f. klin. Med. **52**. 98—109.

144) *Gaultier, R.*, Contribution à l'étude de la réaction normale et pathologique des fèces. Utilité diagnostique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 604—606.

145) *Kimura, T.*, Ueber die Natur der Krystalle in ikterischen Fäzes. (II. med. Klin. München.) Münch. med. Wochenschr. **1904**. 653—654. (Es handelt sich um Kalkseifen.)

146) *Schierbeck, N. P.*, Die chemische Zusammensetzung des Kotes bei verschiedener Nahrung. (Hygien. Labor. Kopenhagen.) Arch. f. Hygiene **51**. 62—95.

147) *Schittenhelm, A.*, Die Purinkörper der Fäzes nebst Untersuchungen über die Purinbasen der Darmwand, der Galle und des Pankreassaftes. (Med. Klin. Göttingen.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **81**. 423—454.

148) *Ury, H.*, Ueber den quantitativen Nachweis von Fäulnis- und Gärungsprodukten in den Fäzes. (Path. Instit. Berlin.) Deutsche med. Wochenschr. **1904**. 700—703. (S. d. Orig.)

149) *Hatcher, R. A.*, The fate of strychnine in the intestine of the rabbit. (Labor. of pharmacol. Cornell. Univ.) Amer. journ. of physiol. **12**. 237—240. (Die Angabe von Salant, daß Strychnin von dem Darminhalt zerstört werde, konnte im wesentlichen nicht bestätigt werden, der Nachweis wird nur ein schwierigerer.)

150) *Lohrisch, H.*, Kalorimetrische Fäzesuntersuchungen. (Friedrichstädter Krankenh. Dresden.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 308—320. (Die mittels des Hempelschen Kalorimeters angestellten Versuche ergaben, daß zwischen den kalorimetrisch und chemisch bestimmten Brennwerten des Kotes in allen Fällen Differenzen bestehen, z. T. erheblicher Art, und zwar sind die direkt gefundenen Brennwerte stets höher, als die berechneten. Wegen der Auseinandersetzung über die Ursachen dieser Differenz und über die klinische Brauchbarkeit der Methode s. d. Orig.)

---

## 1. Speichel. Schleim.

[*Heiman* (5) untersucht bei tracheotomierten und kuraresierten Hunden, bei denen die Speichelgänge freipräpariert und mit Kanülen versehen waren, den Einfluß chemischer, auf verschiedene Teile der Mundschleimhaut applizierter Reize auf die Speichelsekretion. Die verschiedenen Schleimhautteile verhalten sich bei partieller Reizung (Betupfen mit einem mit dem entsprechenden Reizmittel getränkten Wattebausch) verschieden. Die Zungenschleimhaut erwies sich empfindlich gegen chemische Reize, ganz besonders die Zungenwurzel, dann die Zungenspitze, weniger die untere Fläche der Zunge. Gänzlich unempfindlich waren die Schleimhäute des harten und des weichen Gaumens, sowie des Mundbodens vor dem Frenulum linguae. Eine besondere Stellung nahmen die bitteren und süßen Reizmittel ein, welche bloß bei Reizung der Zungenspitze wirksam waren. Die Schmerzempfindlichkeit (Speichelsekretion nach Applikation des Glüheisens auf verschiedene Schleimhautpunkte) war im allgemeinen in sämtlichen Punkten der Mundschleimhaut von gleichem Grade. Gegen thermische und mechanische Reize erwies sich am meisten empfindlich die Zungen-

wurzel, am wenigsten die Wangenschleimhaut. Pulverförmige Agenzien, wie z. B. Fleischpulver, Zwiebackpulver, wirken stärker im trockenen Zustande als im feuchten. Die peripherischen Nervenendigungen besitzen spezifische Erregbarkeit bezüglich verschiedener Reizagenzien, die einen sind empfindlicher gegen mechanische, die anderen gegen chemische Reize u. s. w. Samojloff.]

## 2. Magensaft.

Nach Untersuchungen von *Grober* (11) besitzen *Salzsäurelösungen* niederer Konzentration die Eigenschaft, das an reine Fibrinflocken angeheftete *Pepsin* (aus dem Harn) an sich zu reißen. Die Fermentsalzsäure besitzt eine höhere kritische Temperatur als das Ferment allein, die Salzsäure übt einen Wärmeschutz auf das Ferment aus; dieser ist nicht anders als durch die stattgefundene *Verbindung* zwischen Pepsin und Salzsäure zu erklären. Die reine Salzsäurelösung, mit Kongo gegen Normalkali titriert, besitzt einen höheren Titer als diejenige, die Ferment an sich gerissen hat. Erstere enthält mehr freie Salzsäure; der letzteren ist ein Teil der freien Salzsäure durch stattgefundene Verbindung zwischen Pepsin und Salzsäure entzogen. Auch reines Fibrin entzieht der Salzsäurelösung freie Säure; die Angaben von Sjöqvist, Cohnheim etc. über die Bindung von Eiweißkörpern an Salzsäure werden dadurch bestätigt. Die Salzsäure kuppelt also in vitro (im Magen?) Pepsin und Eiweißstoffe durch doppelseitige Bindung aneinander. Nach obigen Angaben ist es möglich, mittels derjenigen Menge Salzsäure, die einer Urlösung durch Pepsin unter Bildung von Pepsinsalzsäure entzogen wird, und die durch Titration gemessen werden kann, eine quantitative Bestimmung des Fermentes zu erreichen.

*Herlitzka* (12) zeigt, daß *reines Pepsin* (Merck) im Thermostaten in Gegenwart von Salzsäure langsam seine Wirksamkeit verliert und daß sich dabei Peptone bilden. Der Prozeß scheint von der Wirkung des Pepsins selbst abzuhängen, dessen einer Teil den anderen peptonisiert, d. h. es handelt sich um eine *Autodigestion* des Pepsins und das Pepsin muß danach als ein wahrer und besonderer Eiweißkörper aufgefaßt werden.

*Bickel* (15) untersucht den aus einem nach Pawlow'scher Methode angelegten kleinen Magen abgesonderten reinen *Magensaft* mit dem *Ultramikroskop* und kommt zu dem Resultat, daß dieser reine Magensaft *keine einfache Lösung* darstellt, wie man bisher annahm. Er ist vielmehr als eine Lösung anzusehen, in der kleinste korpuskuläre Elemente in enormer Zahl suspendiert sind. Er ist also gleichzeitig auch eine Emulsion. Verf. nennt diese Körperchen die *ultramikroskopischen Granula* des Magensaftes. Sie stehen wahrscheinlich zu den Fermenten des Magensaftes in ganz besonderer Beziehung. Weitere Versuche ergaben, daß bei Fleischfütterung zu verschiedenen Perioden der Verdauung ein in seinem physikalisch-chemischen Verhalten ungleichwertiger Magensaft abgesondert wird und daß der reine Magensaft oft konzentrierter als Blut ist.

*Herzog* (19) versucht, für die *quantitativen Verhältnisse* bei der *Pepsinsekretion* eine *mathematische Formulierung* zu geben, die sich den Tatsachen annähernd gut anschließt. Das Zahlenmaterial wurde

Dissertationen von Chigin und Lobassow entnommen, die Versuchsanordnung war die Pawlow'sche. Wegen aller Einzelheiten muß auf d. Orig. verwiesen werden, hier kann nur die Zusammenfassung gegeben werden: Indem zu einer möglichst einfachen Annahme gegriffen wird, die außer direkten Versuchsergebnissen nur die Hypothese enthält, im Moment des Sekretionsbeginnes sei unter normalen Umständen die zu sezernierende Pepsinmenge verfügbar und die in jedem Momente sezernierte Menge sei der eben noch vorhandenen proportional, ergibt sich eine mathematische Formel für die Sekretionsgeschwindigkeit des Pepsins. Die Formel schließt sich dem Vorgang bei Fleisch- und Brotfütterung gut an. Bei Milchnahrung verläuft die Absonderung rascher; es wird versucht, dies durch intensivere Reizung der Magenschleimhaut bei flüssiger Nahrung zu erklären. Wird dem Tier Fleisch in den Magen gelegt oder hindert man durch Oesophagotomie, daß die Nahrung in den Magen gelangt, so ergeben sich teils unregelmäßige Zahlen, teils tritt eine immer raschere Enzymsekretion ein, die sich vielleicht durch nervöse Vorgänge erklären läßt.

*Gmelin* (20) zeigt bei neugeborenen Hunden, daß die Resultate, die er am isolierten Magen mittels Scheinfütterung erhält, im Gegensatz zu den abweichenden Resultaten von Cohnheim & Soetbeer übereinstimmen mit den früheren Ergebnissen, welche durch die Extraktion der Schleimhaut erzielt wurden (s. Ber. 1902. S. 236). Eine reflektorische Saftsekretion ist vor dem 18. Lebenstage nicht vorhanden. Sie stellt sich von dieser Zeit ab ein, zuerst am Pepsin, später auch an der HCl. Bis dahin ist die vorgefundene Säure Milchsäure. Das Auftreten der HCl fällt zeitlich zusammen mit der Fleischaufnahme. Eine frühere HCl-Produktion läßt sich künstlich (durch etwaige Gewöhnung an Fleisch) nicht erreichen.

*Hornborg* (21) stellt bei einem 5jährigen Knaben mit Oesophagusstriktur und Magenfistel Untersuchungen über die *Absonderungsbedingungen* des *Magensaftes* an, um zu ermitteln, ob die Beobachtungen Pawlow's hinsichtlich der sog. psychischen Magensaftabsonderung beim Hunde auch für den Menschen Geltung haben. Es wurde konstatiert, daß, während der Anblick von Speise bei dem Knaben keine Absonderung von Magensaft hervorzurufen vermochte, das Kauen von wohlschmeckenden Nahrungsmitteln in der Regel den Anstoß zu einer mehr oder weniger lebhaften Sekretion gab, das Kauen von übelschmeckender Nahrung die Sekretion zum wenigsten nicht erwähnenswert beeinflußte, das Kauen von indifferenten Stoffen ohne Einfluß auf die Magensaftabsonderung war, das Kauen von chemisch reizenden Stoffen die Magendrüsen wahrscheinlich nicht in Tätigkeit zu versetzen vermochte. Im wesentlichen stehen die Resultate in Uebereinstimmung mit denen Pawlow's, wegen der Erklärung der Differenzen und wegen der Einzelheiten der Versuche s. d. Orig.

[*Sokoloff* (26) führte eine große Zahl von Versuchen an 2 Hunden aus, die sehr komplizierte chirurgische Operationen überlebten. Der Magen wurde unter Schonung der Nerven in einen großen und kleinen Teil zerlegt, von beiden Teilen führte nach außen eine Fistel. Später wurde eine Duodenalfistel angelegt. Drittens wurde in eigenartiger Weise eine volle Trennung des Pylorus vom Duodenum bei erhaltener Innervation vorgenommen. Nach Einführung verschiedener Nahrungs-

mittel in den Magen (auf natürlichem Wege oder durch die Fistel) wurde eine künstliche Verbindung zwischen Magen und Duodenalfistel vermittels Gummi- und Glasröhren geschaffen. Hunde überleben derartige Eingriffe in den normalen Verdauungsakt sehr gut und gedeihen dabei tadellos. Aus der sehr großen Anzahl der ausgeführten Experimente seien hier nur folgende erwähnt: Füttert man den Hund und schließt die Fistelöffnung der großen Magenabteilung, so kann man die Verdauungstätigkeit des Magens bei absolut gehindertem Abfluß der Verdauungsprodukte verfolgen. Das vom Hunde verzehrte Fleisch bewirkt unter diesen Bedingungen eine geringgradige Steigerung der sekretorischen Tätigkeit der Magendrüsen und verlängert die sekretorische Periode. Verf. schließt auf Grund von Erwägungen, daß dabei eine Resorption seitens der Magenschleimhaut absolut fehlt, was darauf hinweist, daß die Produktion des Magensaftes reflektorisch durch Reizung der Magenschleimhaut seitens der im Fleische enthaltenen reizenden Agenzien und nicht vom Blute aus durch irgendwelche resorbierten Produkte zu stande kommt. In einer anderen Versuchsreihe wurde dieselbe Fleischmenge durch die Duodenalfistel direkt in den Darm eingeführt; es entwickelte sich danach bloß eine sehr geringe Magensaftproduktion, während die Resorption vom Darme aus leicht von statten ging. Dieser Versuch spricht im Einklang mit dem vorigen gegen die Annahme einer Reizung der Magendrüsen vom Blute aus. Weiter wurde die Wirkung des Fettes auf die Magensekretion analysiert. Dem Hunde wurde durch die Duodenalfistel Fett in den Darm, nach einer Stunde in die große Magenabteilung Fleisch eingeführt. Während der ganzen Verdauungsperiode wurde der Saft aus der kleinen Magenabteilung gesammelt und später analysiert. Als Kontrollversuch wurde in den Darm sowohl wie nach einer Stunde in die große Magenabteilung Fleisch eingeführt. Das Fett zeigte vom Darme aus eine stark hemmende Wirkung auf die Magensaftsekretion. In einem Versuche wurde durch das vor 1 Stunde in den Darm eingeführte Fett der Anfang der Magensekretion bis auf $1^1/_2$ Stunden verschoben; die darauf entstandene Sekretion war schwach und lieferte einen fermentarmen Saft. Weiteres s. im Orig. Samojloff.]

*Pawlow & Parastschuk* (29) untersuchen unter verschiedenen Bedingungen die gegenseitigen Beziehungen der *proteolytischen* und *milchkoagulierenden* Wirkung verschiedener *Verdauungssäfte*. In erster Reihe wurde die Wirkung des *Magensaftes* unter verschiedenen physiologischen Sekretionsbedingungen der Pepsindrüsen untersucht (Saftproben nach Milch-, Fleisch-, Brotdiät). Es zeigte sich, daß stets, gleichviel, welche Schwankungen in dem absoluten Fermentgehalt des Saftes zu verzeichnen sind, beide Aktionen dieses letzteren einen parallelen Verlauf nehmen. Auch bei langem Stehen des Magensaftes außerhalb des Organismus bleiben beide Wirkungen desselben einander vollkommen parallel. Auch höhere Temperaturen und Zusatz verschiedener Salze, Galle, Alkohol, Zucker etc. wirkten unter bestimmten Voraussetzungen auf das proteolytische und milchkoagulierende Agens parallel. Dasselbe Verhältnis beider Aktionen fand sich auch beim *Pankreas* wieder. Vor allem erwies sich, daß der seiner lösenden Wirkung nach zymogene Saft auch in Bezug auf die Milchkoagulation inaktiv ist. Damit der Saft seine beiden Wirkungen und zwar gleich rasch äußerte, mußte

man ihm ein und denselben Darmsaft hinzufügen. Der Pankreassaft stammte von Hunden mit permanenten Fisteln und unter verschiedenen physiologischen Reizungsbedingungen (Nahrungssorten, verschiedene Stunden der Sekretionsperiode etc.), akute Versuche mit Reizung der Vagi und Sympathici, Einspritzung von Säure und Seife in den Darm, Sekretin ins Blut, und nach ihrer vollständigen Aktivierung gingen die beiden Wirkungen, abgesehen von Zufälligkeiten, niemals auseinander. Analoge Ergebnisse zeigten sich bei dem Saft des *Pförtnerteils des Magens* und des *Brunner*'schen *Abschnittes des Duodenums.* Auf Grund der Versuche erscheint der Schluß berechtigt, daß beide Wirkungen von ein und demselben chemischen Agens abhängen, daß sie *verschiedene Reaktionen ein und desselben Fermentes* sind. Es werden hierauf die bisher beobachteten Tatsachen, welche für das Bestehen zweier verschiedener Fermente zu sprechen schienen, nachgeprüft resp. kritisch beleuchtet und gezeigt, daß ihnen jede Berechtigung abzusprechen ist. Beide Wirkungen können niemals und unter keinen Bedingungen, weder im Organismus, noch außerhalb desselben, scharf voneinander getrennt werden. Den Schluß der Arbeit bilden Betrachtungen darüber, wie man diese Dualität ein und desselben Fermentes zu verstehen hat. Wegen sehr zahlreicher Einzelheiten und theoretischer Auseinandersetzungen muß auf d. Orig. verwiesen werden.

*Schütz* (31) untersucht den Einfluß von *Salzen* in derartiger Verdünnung, daß ihre Wirkung infolge der starken Dissoziation nur auf die Ionen und nicht auf die elektrisch neutralen Moleküle zu beziehen ist, auf die *Pepsinwirkung.* Benutzt wurde die Mette'sche Methode. Es ergaben sich aus den Versuchsresultaten folgende Schlußfolgerungen: 1. Die Anionen wirken innerhalb viel größerer Breite hemmend auf die Pepsinverdauung, als die Kationen. Aehnliche Beziehungen in der Reihenfolge fand Pauli bei der Fällung von Eiweißkörpern durch Salze. 2. Von den Kationen wirkt Na im allgemeinen am stärksten hemmend. 3. Die Wirkung ist im großen und ganzen eine additive, doch überwiegt der Einfluß des Anions, welcher der Kurve die charakteristische Gestalt verleiht. 4. Der Einfluß der elektrischen Ladung auf das Hemmungsvermögen ist gering, indem z. B. Mg eine annähernd ebenso große Wirkung hat, wie Na, K und $NH_4$ und auch Sr, Ba, Ca nicht auffallend abweichen. 5. Wenn sich nach einer Richtung hin (s. sub 1) eine Aehnlichkeit zwischen dem Enzymhemmungsvermögen und dem Fällungsvermögen der hier untersuchten Salze ergeben hat, so besteht wieder nach anderen Richtungen hin keinerlei Analogie. Bezüglich der Frage, ob die Hemmungswirkung der Salzionen auf eine Beeinflussung des Enzyms oder des Proteins zu beziehen ist, so kann eine sichere Entscheidung noch nicht getroffen werden, doch hat die erstere Annahme mehr Wahrscheinlichkeit für sich.

*Zaitschek* (32) führt zur Entscheidung der Frage, ob es irgend einen nachweisbaren Erfolg hat, wenn man bei der Mästung der Hühner dem Futter kleine Kieselkörner zusetzt, einen Versuch an je 6 Hühnern aus, von denen nur die eine Gruppe neben dem Futter Kieselkörner erhält. Das Resultat des Versuches zeigte, daß es für die Ausnutzung des Körnerfutters ziemlich gleichgültig ist, ob es mit oder ohne Kieselkörner an erwachsene Hühner verabreicht wird, das Körpergewicht beider Gruppen verhielt sich ziemlich gleich. Da jedoch nach der

Schlachtung im Muskelmagen beider Gruppen Kieselsteine gefunden wurden, welche die Hühner ohne Darreichung der Steine 2 Monate im Magen bewahrt haben, so ist daraus zu schließen, daß sie den Kiesel zur Zerkleinerung der Futterkörner benötigten. In der anatomischen Struktur des Muskelmagens ist eine Einrichtung gegeben, durch welche die vollständige Entleerung des Kiesels verhindert oder wenigstens sehr erschwert wird. Die Frage, ob die Verdauung ohne Kiesel im Muskelmagen überhaupt ungestört vor sich gehen kann, bleibt noch unberührt, sie müßte durch Versuche an Hühnchen, die gleich nach dem Auskriechen aus dem Ei am Aufpicken von Kiesel verhindert werden, entschieden werden. Der Umstand, daß die Kücken gewissermaßen gleich mit dem ersten Futterkorn von der Henne auch Kiesel aufnehmen lernen, spricht dafür, daß letztere zur mechanischen Verdauung unerläßlich sind.

Nach Untersuchungen von *Braitmaier* (33) wird in dem *Drüsenmagen* von Tauben, der abgesehen von den Epithelzellen der Oberfläche nur *eine* Zellart enthält, im *Hungerzustand* Vorferment angehäuft. Die große Menge der in den Drüsenzellen liegenden Körnchen enthält dieses Vorferment. Derartige Hungermagen geben Extrakte, die außerordentlich reich an Pepsin sind. Da auch der Magensaft dieser Tiere sauer reagiert, muß die Säure von denselben Zellen abgesondert werden. Bei *lebhafter Verdauung* (etwa um die 6. Verdauungsstunde) sind kaum Körnchen in den mehr homogen aussehenden Zellen zu finden. Sie liefern auch nur sehr wenig Pepsin, wenn man sie mit Salzsäure oder Glyzerin extrahiert. Nach etwa 48 Stunden ist die Magenschleimhaut wieder reichlich mit Ferment geladen. Ganz das gleiche gilt von der *Bauchspeicheldrüse*, deren Zellen im Hungerzustande reich an Körnchen sind und an die verschiedenen Extraktionsflüssigkeiten große Mengen von allen drei Fermenten (bezw. deren Vorstufen) abgeben; im Zustande höchster Verdauung dagegen (etwa um die 6. Verdauungsstunde) sehr arm an Körnchen und ebenso arm an Fermenten sind.

*Schemiakine* (34) stellt Versuche an über die Physiologie der *Pylorusregion* des Magens von Hunden, bei denen der ganze Pylorus oder nur Teile desselben isoliert worden waren. Es ergab sich folgendes: Der Saft der Pylorusregion ist eine sirupöse, ungefärbte Flüssigkeit, welche einige Häufchen und Flocken von Schleim enthält; die Reaktion ist immer alkalisch, wenn auch nicht stark, die Sekretion in den isolierten Sack eine kontinuierliche. Der Pylorussaft wirkt auf Eiweiß nur bei saurer Reaktion, am besten bei 0,1% Azidität, im allgemeinen ist dieselbe 5mal so schwach, wie die des Fundussaftes; das Eiweißferment des Pylorus differiert also beträchtlich von dem des Fundus. In Milch erzeugt der Pylorussaft einen flockigen Niederschlag, auf Fette wirkt er nicht. Beim Mischen des Pylorussaftes mit dem des Fundus, Pankreas oder Darmes beobachtet man keine Verstärkung der Wirksamkeit dieser Säfte; die Galle nimmt ihm, selbst in kleinen Dosen, seine Einwirkung auf Eiweiß. Mechanische Reizung der Pylorusschleimhaut, ebenso wie unmittelbare Einwirkung von Nahrungsstoffen, von Fundussaft, von 0,5%igen Lösungen von Natr. bicarb. und besonders von Salzsäure vermehren erheblich die Saftsekretion. Beim Hunde wird während der Nahrungsaufnahme die Sekretion des isolierten Sackes unterdrückt und zwar während der ganzen Zeit, daß die Nahrung vom Magen in das

Duodenum übergeht; wird der Magen leer, so gewinnt die Sekretion wieder ihr gewöhnliches Aussehen. Man kann die Sekretionsarbeit der Pylorusregion während der Verdauung als aus zwei alternierenden Phasen zusammengesetzt ansehen: 1. sekretorische, lokale Phase, durch direkten Schleimhautreiz durch die Nahrungsmittel, und besonders die Salzsäure des Fundussaftes, bedingt; 2. Depressionsphase, auf dem Reflexwege vom Duodenum aus erzeugt, durch Reiz der sauren, aus dem Pylorus austretenden Nahrungsanteile. Ob man die Nn. pneumogastrici bei der Operation intakt läßt oder durchschneidet, die Eigenschaften des Saftes und der Sekretion bleiben dieselben. Die Nahrungsstoffe, welche sich im Magenfundus befinden, passieren die Pylorusregion portionsweise, in Zwischenräumen, die einige Minuten dauern können. Zwischen den Fundus- und Pylorusregionen muß, als Regulator für den Nahrungsdurchtritt, ein Sphinkter vorhanden sein, der rhythmisch arbeitet und während seiner maximalen Kontraktion beide Magenteile vollständig trennt, ohne einen Tropfen Flüssigkeit durchzulassen. Die physiologische Rolle der Pylorusregion besteht in der Fermentwirkung des Saftes auf das Nahrungseiweiß, sowie in der Herabsetzung der Azidität des sauren Nahrungsgemisches, was von Wichtigkeit ist für die Erhaltung der maximalen Sensibilität des Duodenums gegen die Azidität. Die Pylorusregion (Antrum pyloricum) stellt nach den Eigenschaften ihres Saftes, nach der Natur seiner motorischen Funktionen und nach seiner Anordnung, die bis zur vollständigen Trennung vom Fundus gehen kann, einen unabhängigen Teil des Darmkanals dar, mit demselben Rechte, wie die anderen wichtigen Teile dieses Organes.

*Boldireff* (40) untersucht bei 16, in entsprechender Art operierten Hunden den Zustand des *Verdauungsapparates* bei *leerem Magen* und *Darm* und fand (entgegen der allgemeinen Meinung, daß in dieser Zeit seine Drüsen und Muskeln untätig seien), daß die *Muskeln* des Magens und des Darmes *periodisch* und zu gleicher Zeit miteinander eine *regelmäßige* und *rhythmische Arbeit* ausführen und gleichzeitig bestimmte Mengen des *Pankreas-*, des *Darmsaftes* und der *Galle abgesondert* werden. Die periodische Tätigkeit des Verdauungsapparates wiederholt sich außer der Verdauung überaus regelmäßig, wobei die Perioden der allgemeinen Arbeit mit den Perioden der allgemeinen Ruhe bei allen genannten Organen wechseln. Die Dauer der ersten ist ungefähr 20 oder 30 min, die Dauer der allgemeinen Ruhe ungefähr $1\frac{1}{2}$ oder $2\frac{1}{2}$ Stunden. Während der Zeit der Arbeit kommen gleichzeitig starke rhythmische Bewegungen des Magens vor, welche die Bewegungen des Magens während der Verdauung stark übertreffen. Weiter wurden die Bewegungen des Darmes, die Absonderung des Pankreas-, des Darmsaftes und auch der Galle beobachtet. Beinahe 30 ccm der natürlichen Mischung dieser Säfte tritt in den Darm im Laufe jeder Periode der Arbeit. Diese Mischung ist sehr reich an Pankreasfermenten und zwar im aktiven Zustande. Spezifisches Gewicht, Viskosität und Trockenrückstand sind im periodisch abgesonderten Pankreassaft sehr groß, Alkaleszenz und Mineralsalze sehr gering im Vergleich zu dem während der Verdauung fließenden Safte. Der Darmsaft ist ebenso reich an Kinase, Lipase und Kohlehydratfermenten. Die Menge der Fermente dieser Säfte ändert sich wenig. Die natür-

liche periodische Mischung der genannten Säfte saugt sich in dem Darm ein und dient wahrscheinlich, um die Fermente im Innern der Gewebe des Tieres für die Analyse- oder Synthesereaktion zu gewinnen. Die Verdauung hielt die periodische Tätigkeit immer sogleich an und nach Beendigung der Verdauung fing dieselbe beständig wieder an. Sie hört nicht nur während der Verdauung auf, sondern überhaupt bei der Absonderung des Magensaftes. Die Wirkung der Salzsäure des Magensaftes erscheint dabei als Hindernis; andere Säuren, Milch-, Oel- und Essigsäure, wirken ebenso. Solchen hindernden Effekt lösen die Säuren reflektorisch vom Darm aus. Die periodische Tätigkeit schwächt sich allmählich ab und hört endlich bei fortdauerndem Hungern auf. Wenn man aber ein solches ausgehungertes Tier füttert, so wird diese Tätigkeit wieder nach Beendigung der Verdauung erneuert. Die periodische Tätigkeit wird nur bei gesundem Zustande des Verdauungsapparates beobachtet. Die Krankheiten des Darmes und einige allgemeine Krankheiten des ganzen Organismus hemmen oder hindern sie. Die Perioden der Arbeit werden in manchen Fällen mit Schlucken oder mit Erbrechen bei voller Gesundheit des Tieres begleitet. Bei fortdauerndem Hungern fließt nicht selten die periodische Flüssigkeit in den Magen.

*Derselbe* (42) stellt beim Hunde fest, daß bei fetter Speise und bei übermäßigen Säuren im *Magen* die *natürliche Mischung des Pankreas-, des Darmsaftes und der Galle* dorthin fließt. Diese Erscheinung kann wahrscheinlich zur Erlangung des Pankreassaftes oder der Galle beim Menschen für diagnostische Zwecke benutzt werden. Bei fetter Speise geschieht die Verdauung im Magen hauptsächlich mittels der Pankreasfermente. Bei der Untersuchung des Mageninhalts oder erbrochener Massen auf Säuren und Fermente muß man die Möglichkeit im Auge behalten, daß eine große Menge von Pankreasdarmsaft und Galle in den Magen eintreten kann; empfehlenswert ist, passende Proben zu machen. Keine der bestehenden Hypothesen kann die Nichtselbstverdauung des Magens für alle Fälle erklären, weil diese Hypothesen dem Eintreten von Pankreassaft in den Magen und der Wirkung desselben auf die Mukosa des Magens nicht Rechnung tragen. Bei der Untersuchung der motorischen Tätigkeit des Magens muß man diese Möglichkeit auch berücksichtigen. Wie man einzelne Verdauungssäfte untersucht, ebenso muß man die Eigenschaften der natürlichen Mischungen von ihnen erforschen.

### 3. Galle. Leber.

*Gürber & Hallauer* (46) zeigen, daß in die Blutbahn von Kaninchen eingespritztes *Kasein* durch die Galle und zwar in reichlicher Menge zur Ausscheidung gelangt (Nachweis durch Labfällung und andere Reaktionen) und daß daneben eine geringfügige Ausscheidung von Bluteiweiß auftritt infolge Reizung der Leberzellen. Daneben ließ sich das Kasein auch im Harn nachweisen. Die wesentlichsten Resultate der Untersuchung fassen die Verff. folgendermaßen zusammen: Das Nicht- oder nicht vollkommene Erscheinen in die Blutbahn gebrachter körperfremder Eiweißstoffe im Harn kann nicht als ein Beweis dafür gelten, daß diese Eiweißkörper im Organismus zum Teil oder vollständig assi-

miliert werden, so lange es nicht feststeht, daß sie nicht durch die Galle in den Darm ausgeschieden und damit den physiologischen Bedingungen für die normale Assimilation zugeführt werden. Alle bisherigen Untersuchungen über die Assimilation intravenös oder subkutan verabreichter heterogener Eiweißstoffe bedürfen daher einer entsprechenden Nachuntersuchung. Eine direkte Assimilation des Kaseins erscheint nicht wahrscheinlich.

*Kimura* (47) stellt Untersuchungen an frisch der Leiche entnommener *Blasengalle* an, die folgendes ergaben: Der Farbstoffgehalt der Blasengalle ist sehr verschieden, besonders in pathologischen Fällen. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 1,012 und 1,040; der Trockenrückstand zwischen 2,68 und 20,63 %. Ein strenger Parallelismus zwischen ihnen und dem Extinktionskoeffizienten besteht nicht. Die (relative) Viskosität schwankt innerhalb sehr weiter Grenzen (1,46 bis 58,24). Bei Hindernissen im Duct. choled. findet man den Farbstoffgehalt, den Trockenrückstand und die Viskosität der Blasengalle außerordentlich vermehrt. Urobilinogen ist ein regelmäßiger, Urobilin ein sehr häufiger Bestandteil. Bei totalem Gallenabschluß vom Darm, bei starker Diarrhöe und beim Neugeborenen fehlen Urobilinogen und Urobilin in der Blasengalle. Diese Tatsachen stimmen vollkommen mit der enterogenen Theorie der Urobilinbildung überein. Normale Fäzes enthalten regelmäßig Urobilinogen. Zum Nachweis dient die Reaktion mit Dimethylamidobenzaldehyd nach Entfernung von Indol und Skatol mittels Ligroin. Bei Undurchgängigkeit des Gallenganges fehlt das Urobilinogen in den Fäzes. Auch das Mekonium enthält kein Urobilinogen. In einem Falle von Verschluß des Duct. cyst. wurde in der Galle ein bisher noch nicht beschriebener brauner Farbstoff gefunden.

*Liagre* (55) untersucht die *Autolyse der Leber* des Hundes mittels der *kryoskopischen Methode* nach Fredericq und erhält dabei einen Saft, der dieselbe molekulare Konzentration hat, als das Gewebe, welches ihn liefert, nämlich $\Delta =$ nahe $0{,}8^{\circ}$. Die Leber von Tieren, welche eine mehr oder weniger lange Vivisektion durchgemacht haben, zeigt einen mehr variablen Wert von $\Delta$, der bis $-1{,}15^{\circ}$ gehen kann. Die Autolyse post mortem vermehrt die molekulare Konzentration: frische Leber $\Delta = -0{,}81^{\circ}$; nach 4 Stdn. aseptischer Aufbewahrung bei gewöhnlicher Temperatur $-1{,}12^{\circ}$; nach 8 Tagen $-1{,}17^{\circ}$. Frische aseptische Leber $-0{,}96^{\circ}$; nach 24 Stdn. bei $36^{\circ} = -1{,}4^{\circ}$; nach 48 Stdn. bei $36^{\circ} = -1{,}72^{\circ}$. Die Menge des Trockenrückstands (lösliche, durch Hitze nicht koagulable Substanzen) vermehrt sich durch die Autolyse in dem Saft der gekochten Leber, und zwar durch Bildung löslicher auf Kosten unlöslicher Stoffe.

*Jordan* (58) gibt über die *Verdauung* und den *Verdauungsapparat* des *Flußkrebses* im wesentlichen ergänzende und berichtigende Mitteilungen zu den Arbeiten früherer Autoren. Besondere Mühe wurde darauf verwendet, den merkwürdig komplizierten Mechanismus aufzuklären, durch welchen die gelösten Verdauungsprodukte aus dem Magen in die hier, wie bei den Mollusken, als wichtigstes Resorptionsorgan fungierende Leber befördert werden. Eine „physiologische Anatomie" des Krebsmagens ist das Hauptziel der vorliegenden Untersuchungen. Von eigenen Untersuchungen wäre hier folgendes zu er-

wähnen: Das Sekret der Mitteldarmdrüse vom Flußkrebs, wie man es leicht in größerer Menge auch am hungernden Tier durch Einführen einer Glaskanüle in den Mund und Aussaugen gewinnen kann, verhält sich sowohl in Bezug auf seine Eigenschaften, wie die verdauende Wirkung, ganz ähnlich, wie der Verdauungssaft des Mehlwurms. Es handelt sich um eine eiweißreiche gelbbräunliche Flüssigkeit, die beim Ansäuern ein Globulin ausfallen läßt. Das saure Filtrat zeigt niemals auch nur die Spur verdauender Wirkung. Das Sekret enthält ein saures Salz, vielleicht Mononatriumphosphat, und zugleich freies Alkali. Das proteolytische Enzym wird, entsprechend der alten Auffassung von Hoppe-Seyler, als in seiner Wirkung dem Trypsin im wesentlichen analog nachgewiesen. Das Sekret wirkt ferner energisch saccharifizierend und fettspaltend und läßt sich nach allem am ehesten dem Pankreassekret der Wirbeltiere vergleichen. Es werden hierauf die bisher bekannten Tatsachen und neue Versuche über die *resorptive Funktion der Mitteldarmdrüse* mitgeteilt und der Schluß gezogen, daß die sog. „Leber“ der Dekapoden wie jene der Schnecken physiologisch und morphologisch nichts weiter ist, als der in Drüsenform umgestaltete Hauptteil des Mitteldarms. Dem Mitteldarmrest kommt im wesentlichen die gleiche Funktion zu, wie der Drüse, wenigstens soweit es sich um Resorption handelt. Wegen vieler Einzelheiten und der physiologischen Morphologie des Pylorusteiles s. d. Orig.

*Magnus* (63) sucht die *Leberlipase,* auf deren Wirksamkeit er als Reagenz Salizylsäureamylester benutzte, mittels Uranylazetat zu isolieren und erhält damit eiweißarme, außerordentlich wirksame Lösungen. Bei dem Versuch, sie durch Dialyse weiter zu reinigen, wurden sie stets unwirksam, sie wurden auch nicht wieder wirksam, wenn man sie nach der Dialyse auf einen Gehalt von 0,9 % NaCl brachte. Die alte Wirksamkeit kehrt jedoch sofort zurück, wenn zu der Lösung einige Kubikzentimeter gekochten Lebersaftes gesetzt werden, der für sich allein ebenso völlig unwirksam ist. Statt dessen kann man auch eine entsprechende Menge einer gekochten Fermentlösung nehmen, welche mit Uranylfällung gewonnen, aber nicht dialysiert worden war. Es verschwindet also bei der Dialyse etwas aus der Fermentlösung, was für die Spaltung des Esters durch das Ferment nötig ist, und dieses *Koferment* läßt sich im Dialysat nachweisen. Seine Natur konnte noch nicht festgestellt werden. Es ist dieser Fall von Interesse, weil aus ein und demselben Organ ein Ferment und ein davon verschiedener, die Fermentreaktion erst ermöglichender Körper gewonnen wurden.

[*Iwanoff* (67) leitete durch die Gefäße einer ausgeschnittenen Kaninchenleber Ringer-Locke'sche Flüssigkeit (mit 0,09 % Glukosegehalt) hindurch und fand, daß nach 1 Stunde in der Flüssigkeit eine bedeutende Zunahme der Zuckermenge stattfindet, bis 0,17—0,19 %. Eine derartige Zunahme wird aber bloß an glykogenreichen Lebern beobachtet. Chloroform bleibt ohne Einfluß auf die Zuckerbildung, Chinin hemmt und Strychnin beschleunigt dieselbe. Samojloff.]

### 4. Bauchspeichel. Pankreas.

*Glaessner* (78) untersucht den bei einer Patientin aus einer bei der Operation angelegten Fistel des D. pancreaticus während 8 Tagen

entleerten *Pankreassaft.* Es konnte sämtliches Sekret aufgefangen werden, die tägliche Menge schwankte von 420—848 ccm und zeigte bis zum Ende des Versuches die gleichen, normalen Verhältnisse. Das Sekret enthielt kein Trypsin, sondern eine Vorstufe desselben, die durch Darmsaft aktiviert wurde. Das fettspaltende und diastatische Ferment wird durch Galle und Darmsaft, bezw. durch Darmsaft allein wesentlich verstärkt; die Stärkespaltung geht nur bis zur Maltose, die weitere Zerlegung der Disaccharide besorgt der Darmsaft. Disaccharide (Milchzucker, Rohrzucker) werden vom Pankreassekret nicht angegriffen. Saftmenge, Fermentmenge und Alkaleszenz sind im nüchternen Zustande am geringsten, steigen bald nach Aufnahme der Mahlzeit an, erreichen parallellaufend in der 4. Stunde etwa ihre Akme, um bis zur 8. Stunde der Verdauung abzusinken. Das Sekret war klar, leicht schäumend und ließ bei längerem Stehen einen minimalen Bodensatz auftreten. Das spez. Gew. war 1,0075, die Gefrierpunktserniedrigung betrug — 0,46 resp. — 0,49 °. Die starke alkalische Reaktion rührt von Karbonaten her; die Flüssigkeit reduziert nicht Fehling'sche Lösung, enthält Eiweiß und zwar Albumin und Globulin, Albumosen, Peptone, Spuren von Nukleoproteid. In der Asche fanden sich: Alkalikarbonat und -chlorid, Kalzium, Schwefelsäure, Spuren von Phosphorsäure. Kalium und Magnesium wurden nicht sicher nachgewiesen. Die quantitative Bestimmung ergab in vielen Punkten gute Uebereinstimmung mit von Schumm ermittelten Werten.

*de Zilwa* (79) untersucht bei Pankreasfistelhunden die Zusammensetzung des *Pankreassaftes*, der nach Einspritzung von *Sekretin* und von *Pilokarpin* in die Venen gewonnen wurde. Die Alkaleszenz des Sekretinsaftes ist in der Regel größer, als die des Pilokarpinsaftes. Die Alkaleszenz vermindert sich mit dem Fortschreiten der Sekretion, sie kann aufrechterhalten oder vermehrt werden durch Einspritzung von $Na_2CO_3$ ins Blut. Pilokarpinsaft enthält 4mal mehr feste Bestandteile als Sekretinsaft, dieselben vermindern sich mit dem Andauern der Sekretion und ihre Schwankungen sind beinahe ganz auf diejenigen des Eiweißgehaltes zu beziehen. Die Mineralbestandteile sind ziemlich konstant, etwa $^1/_4$ von ihnen besteht aus Chloriden. Von den Proteiden wird beinahe $^2/_3$ unter 55 ° C. koaguliert, das meiste übrige unter 75 ° C. Der Gefrierpunkt des Saftes stimmt mit dem des Serums überein. Der Pilokarpinsaft enthält mehr Nukleoproteide als der Sekretinsaft, wahrscheinlich wegen eines toxischen Einflusses auf die Zellsubstanz.

*Pollak* (86) gelingt es, durch geeignete Behandlung mit Säure ein *Pankreasextrakt* derart zu verändern, daß es seine verdauende Wirkung auf die Eiweißkörper des Serums, des Eiklars und auf Fibrin einbüßt, dagegen Gelatine weiter zu verdauen vermag. Die leimverdauende Kraft des Trypsins ist einem besonderen, spezifisch auf diesen Proteinkörper abgestimmten Fermente *(Glutinase)* zuzuschreiben. Versuche, ein ausschließlich auf Serumeiweiß wirksames Ferment zu isolieren, erreichten ihr Ziel nicht ganz, doch gelang es, das Verhältnis von Serum- zu Gelatineverdauung in der Trypsinlösung derart zu verschieben, daß letztere auf weniger als $^1/_3$ des ursprüglichen Wertes sank, während erstere fast unverändert blieb, und zwar durch Zusatz eines hemmenden Körpers *(Antiglutinase)*, der in Pankreasinfusen beim Erhitzen über 70 ° entsteht. Derselbe dialysiert nicht, wirkt nicht fer-

mentartig und wird durch 5′ langes Kochen nicht geschädigt. Seine Muttersubstanz wird durch Ammonsulfat und Alkohol ausgefällt, er entsteht auch in enteiweißten und solchen Extrakten, die höchstens noch Spuren von Biuretreaktion geben. Verschiedene Pankreasinfuse enthalten ihn in ungleicher Menge, unabhängig von ihrer tryptischen Kraft. Er hat die Eigenschaft, vorzugsweise die Gelatineverdauung zu hemmen, viel schwächer und erst in höherer Konzentration die Verdauung des Serums. Mit dem Antitrypsin des Blutserums ist er nicht identisch. Die Spezifizität dieser Hemmungserscheinungen stellt eine starke Stütze einer Spezifizität der einzelnen Trypsinfermente dar. Nach dem Nachweis *zweier spezifischer Fermente im Pankreastrypsin* gewinnt die Annahme an Wahrscheinlichkeit, daß künftige Forschung die Zahl derselben noch vermehren wird. Es ergeben sich danach in Betreff der Abhängigkeit der Sekretbeschaffenheit von der Art der Nahrung neue Fragen. Spezifisch auf bestimmte Proteide abgestimmte Fermente müssen für die Art und die Begrenzung des Ablaufs proteolytischer Vorgänge im Zellenleben einen viel zweckmäßigeren Hilfsapparat abgeben, als solche, die die Eiweißstoffe ohne Unterschied angreifen.

*Weiss* (87) untersucht die Einwirkung einer Anzahl von *Salzen* und *anderer Substanzen* auf die *tryptische Verdauung.* Benutzt wurde nach Kühne hergestelltes Rinderpankreasferment und andrerseits Rinderblutfibrin und Kasein. Eine Beeinflussung der Verdauung durch Traubenzucker ließ sich nicht nachweisen, während Gummi arabicum stark beschleunigend wirkte. Aus den Versuchen mit Salzen ließen sich folgende Gesetzmäßigkeiten ableiten: Die Alkalisalze der Halogene stören die Trypsinverdauung nur äußerst wenig, am stärksten das Chlornatrium, weniger das Chlorkalium, dieses aber doch, gleiche Konzentration vorausgesetzt, stärker als die entsprechenden Jod- und Bromverbindungen. Auf die Wirkung ist also sowohl das Metall, als das Halogen von Einfluß. Bezüglich des Zustandekommens der Verzögerung kommt für die höchsten Konzentrationen des Chlornatriums vielleicht die aussalzende Wirkung auf die vorübergehend gebildeten Albumosen in Betracht. Natriumoxalat — nur dieses Salz ist als wasserfrei direkt vergleichbar mit den Chloriden — hemmt unzweifelhaft stärker, als das Chlornatrium. Erheblich stärker hemmend als die Chloride wirken die Sulfate, namentlich, wenn man die Konzentration auf das wasserfreie Salz bezieht. Ganz ohne Einfluß ist der Borax, entschieden befördernd wirkt das Natriumphosphat ($Na_2HPO_4$).

*Rosenberg & Oppenheimer* (88) stellten bei einer Hündin mit selbstschließender Darmfistel, im Anschluß an Versuche von Oppenheimer und Aron, welche eine große Resistenz von genuinem Eiweiß gegenüber Trypsin in vitro erwiesen hatten (s. Ber. 1903. S. 188), Untersuchungen über diese Resistenz auch bei der Verdauung im lebenden Tiere an. Es war Vorkehrung getroffen, den Magensaft vom Darm, in den das genuine Serumeiweiß direkt durch die Fistel eingeführt wurde, fernzuhalten, und auch die direkte Berührung mit dem Sekret der Brunner'schen Drüsen wurde durch Vorschieben des Einlaufskatheters bis etwa 30 cm unterhalb des Pylorus ausgeschlossen. Die Versuche, wegen deren Details auf d. Orig. verwiesen werden muß, zeigten bei Anwendung genügender Kontrollmaßnahmen in der

Tat, daß auch im tierischen Organismus *genuines Serum*, welches nur der *tryptischen Verdauung* unterliegt, *schlechter ausgenutzt* wird, wie solches, welches durch peptische Vorverdauung oder sonstwie denaturiert wurde.

*Cohnheim* (91) hat 1903 mitgeteilt, daß die *Muskeln* von Hunden und Katzen ein *glykolytisches Ferment* enthalten, das aber an sich unwirksam ist und der *Aktivierung durch das Pankreas* bedarf. Der wirksame Bestandteil des Pankreas ließ sich jetzt einigermaßen isolieren, er ist kochbeständig, löslich in Wasser und Alkohol und unlöslich in Aether. Er ist *kein Ferment* und ist auf eine Stufe zu stellen mit den anderen, länger bekannten Produkten der inneren Sekretion, dem Adrenalin, Jodothyrin, Sekretin, und dem von Magnus in der Leber entdeckten Lipasebestandteil. Die Untersuchung seiner Wirkungsart ergab einen überraschenden Befund: Setzt man nämlich zu einer gleichbleibenden Menge von Muskelsaft und von Zucker steigende Mengen von Pankreas oder seinem Extrakt hinzu, so nimmt die Wirkung erst zu und dann wieder ab. Verf. versucht eine Erklärung dafür in Analogie mit der Ehrlich'schen Komplementablenkung, indessen ist eine Entscheidung noch nicht möglich.

*Derselbe* (92) sucht die Ursachen und die Art des Zusammenwirkens von *Trypsinogen* und *Enterokinase* festzustellen. Zu den Versuchen wurden Extrakte von Pankreas der Katze und Darm von Katze und Schwein benutzt. Als Indikator dienten gut gewaschene Fibrinflocken. Es ergab sich zunächst eine ausgedehnte Bestätigung der Beobachtung von Hamburger und Hekma, daß ein Mehrzusatz von Darmsaft schadet. Ja ein Uebermaß von Darmextrakt kann die Trypsinwirkung völlig verhindern, eine schon bestehende aufheben. Es gilt also für die Beziehungen zwischen Trypsinogen und Enterokinase dasselbe, was Verf. bei glykolytischem Muskelferment und Aktivator ermittelt hat. Bei steigendem Zusatz der Enterokinase nimmt die Wirkung erst zu, dann ab, um schließlich auf Null zu sinken. Wurden die Extrakte durch Alkohol in einen löslichen und einen unlöslichen Bestandteil zerlegt und diese getrennt untersucht, so zeigte sich das gleiche Resultat, Förderung der Trypsinverdauung durch Zusatz kleiner, Hemmung durch Zusatz großer Mengen. Das Resultat spricht dafür, daß es sich nur immer um einen Körper handelt und nicht um zwei. Die Existenz eines Antitrypsins im Sinne von Weinland ist damit sehr fraglich geworden. Wegen der verschiedenen theoretischen Auseinandersetzungen muß auf d. Orig. verwiesen werden.

Nach Untersuchungen von *Hekma* (94) ist in Extrakten der Wand des Dünndarms sowie auch in solchen des Dickdarms (wie im Darmsaft) ein Stoff enthalten, welchem das Vermögen zukommt, *Trypsinogen* schnell in Trypsin verwandeln zu können (Enterokinase, Zymolysine). Dieser Stoff ist nicht in allen Regionen des Darmes gleichmäßig vorhanden. Bei weitem am wirksamsten zeigten sich die Extrakte des Duodenums und die des oberen Teiles des Jejunums; die des Ileums und die des Dickdarmes waren weniger, jedoch immer noch sehr deutlich, wirksam (Schwein, Katze). Der wirksame Stoff wird gefunden in der Epithelschicht der Darmwand; in den Leukozyten der Peyer'schen Plaques ist er nicht enthalten. In den Extrakten der Lymphdrüsen sowie in Suspensionen von freien Leukozyten war ein

trypsinogenumwandelnder Stoff nicht vorhanden. Die Existenz einer „kinase leucocytaire“ konnte also nicht bestätigt werden. Auch die Extrakte der Milz zeigten sich unwirksam, in ihr ist also augenscheinlich kein trypsinogenumwandelnder Stoff enthalten. Es kann somit von der Milz weder innerhalb noch außerhalb der Pankreasdrüse ein Einfluß auf das Trypsinogen ausgeübt werden. Die erwähnten Resultate gelten für Extrakte und Suspensionen, welche 2% NaFl enthalten. Mit einfach wäßrigen Extrakten und solchen, zu denen ein wenig Chloroform zugefügt war, wurden ganz abweichende Resultate bekommen, die auf Bakterienwirkung zurückzuführen sind. Die in den Gemischen von Pankreassaft und Wasser bezw. wäßrigen Organextrakten enthaltenen Bakterien, deren Natur noch nicht feststeht, haben nämlich das Vermögen, Trypsin aus Trypsinogen zu bilden. Säuren hemmen die Umwandlung, entgegen der Anschauung von Heidenhain, und zwar anscheinend deshalb, weil sie der Bakterienentwicklung entgegentreten. Auch die hemmende Wirkung stärkerer Sodalösungen auf die Trypsinogenumwandlung muß auf dieselbe Ursache zurückgeführt werden.

[*Buchstab* (100) experimentierte an einem Hunde, an dem zu verschiedenen Zeiten folgende Operationen ausgeführt waren: 1. chronische Pankreasfistel nach Pawlow; 2. vollständige Trennung des Magens vom Duodenum mit einer nachträglichen Gastroenterostomose zwischen Magen und Duodenum, die Trennung wurde vorgenommen, um die Vagusfasern, die auf dem Wege des Pylorus zum Pankreas ziehen, zu durchschneiden; 3. Durchschneidung der Nn. splanchnici majores; 4. Durchschneidung der Vagi unterhalb des Diaphragmas. Vor der ersten Operation und zwischen den Operationen wurde der Pankreassaft unter verschiedenen Bedingungen gesammelt und untersucht; die Aenderungen der Saftproduktion nach den erwähnten Operationen und Nervendurchschneidungen konnten dann für die Lehre von der Pankreasinnervation verwertet werden. Verf. stellte fest, daß die Pankreasfunktion in hohem Grade vom zentralen Nervensystem unabhängig ist; die Fähigkeit der Fermentbildung geht beim Pankreas nach der Vagus- und Splanchnikusdurchschneidung nicht verloren. Die Vagi und Splanchnici üben einen hemmenden Einfluß auf die Pankreassekretion aus, der im normalen Absonderungsprozeß eine Rolle spielt, jedoch nur bei Einwirkung einiger Sekretionserreger, z. B. der Seifen. Deshalb erfolgt nach Durchschneidung der genannten Nerven bei Einwirkung einiger Agenzien eine Steigerung, bei Einwirkung anderer dagegen ein Sinken der Saftproduktion. Der Gehalt an Fermenten im Pankreassafte wird im allgemeinen durch die Eigenschaften der reizenden Agenzien bestimmt; ein Nerveneinfluß ist jedoch nicht zu verkennen: die Nerven regulieren das Verhältnis zwischen der Schnelligkeit der Absonderung und der Fermentmenge. Jedenfalls spielen im normalen Prozesse die Nerven die Rolle eines Mechanismus, der mehr für feinere Aufgaben seitens der Drüsentätigkeit bestimmt ist. Samojloff.]

*Barcroft & Starling* (101) untersuchen bei Hunden den *Sauerstoffgaswechsel* im *Pankreas*, indem sie in dem Blute der Pankreasvene und Femoralarterie während der Ruhe des Pankreas und während der durch Sekretineinspritzung erzeugten Tätigkeit der Drüse die O-Absorption bestimmen. Es zeigte sich, daß unter vermehrtem Blut-

zufluß durch das Organ die Pankreassekretion von einer erhöhten O-Aufnahme vom Blute durch das Pankreas begleitet ist. Dies wurde gezeigt auf chemischem Wege und mittels der Gaspumpe. Die normale Oxydation des Pankreas ist viel größer, als die des Gesamtkörpers und entspricht ungefähr derjenigen der Submaxillarisdrüse.

Nach Untersuchungen von *Diamare & Kuliabko* (102) lassen sich die *Langerhans*'schen *Inseln* bei manchen *Fischarten* von dem *Pankreasgewebe* isolieren und können dann in vitro auf ihre Funktion geprüft werden. Die mit Extrakten der Inseln und zum Vergleich auch des übrigen Pankreasgewebes angestellten Versuche ergaben, daß das amylolytische Ferment nur den gewöhnlichen Pankreaszellen zukommt, während es in den Inselzellen der untersuchten Fischarten vollständig fehlt. Auf den Rohrzucker üben die beiden Extrakte gar keine invertierende Wirkung aus. Die Inselzellen scheinen ferner die Fähigkeit zu besitzen, Traubenzucker zu zersetzen.

### 5. Darmsaft. Fäzes.

*Röhmann* (111) versuchte durch ein Studium der *Kohlehydratverdauung* bei *Aplysien* einen Aufschluß über die Herkunft des Fettes bei Seetieren zu erhalten, jedoch ohne Erfolg. Die *Ulva lactuca,* eine Alge, von der sie sich nähren, enthält Stärke. Die Menge Fett, die Verf. in den Aplysien fand, war aber eine äußerst geringe. Die Stärke der Ulva lactuca wird zwar von den Aplysien sehr vollständig verdaut und zwar ebenso, wie bei den Landschnecken, durch ein *Enzym,* welches von der Mitteldarmdrüse abgesondert und in den Vorderdarm ergossen wird. Aber die Menge der Stärke, welche in ihr enthalten ist, ist relativ gering. Die Mitteldarmdrüse der Aplysien enthält kein Glykogen. Die Menge der Nahrungsstoffe ist anscheinend zu gering, um eine Fettbildung zu ermöglichen. Bei den Versuchen, wegen deren Einzelheiten auf d. Orig. verwiesen sei, wurde in den Extrakten der Mitteldarmdrüse eine kohlehydratähnliche Substanz gefunden, welche sich mit Jod nicht färbte und sich sehr bald als ein Pentosan erwies. Da dieses kaum in der Drüse selbst entstanden sein konnte, wurde die Ulva lactuca auf die Anwesenheit eines Pentosans geprüft und ein solches auch tatsächlich gefunden, das sich als *Rhamnosan* erwies. Ueber den *Ablauf des Verdauungsvorganges im Darm der Aplysien* macht Verf. folgende Angaben: Die Mitteldarmdrüse sondert Verdauungsfermente, im besonderen ein *diastatisches Ferment* ab, welches die Stärke bis zum Traubenzucker spaltet. Im nüchternen Zustand ergießt sich dieses Sekret in den Vorderdarm und sammelt sich dort in recht beträchtlicher Menge an. Nimmt das Tier seine Nahrung, die Ulva lactuca, auf, so wirken die Verdauungssäfte sofort auf die in ihr enthaltenen Nahrungsstoffe ein. Im besonderen wird die Stärke saccharifiziert. Mit den Fermenten gemischt tritt der Speisebrei in den vielfach gebuchteten Hohlraum der Drüse ein, wo ihm noch weitere Fermentmengen beigemischt werden. Während die einen Zellen, welche ihn auskleiden, die Fermente sezernieren, resorbieren andere die verdauten Nahrungsstoffe, ja sie nehmen z. T. sogar noch feste Teile des Nahrungsbreies in sich auf, um die Verdauung in ihrem Inneren zu Ende zu führen. Was nicht verdaulich ist, wird wieder ausgestoßen.

Die Stärke geht hierbei in Traubenzucker über. Der Zucker wird anscheinend mit derselben Geschwindigkeit, mit der er entsteht, auch resorbiert. Es erklärt sich so, daß auch bei frisch gefangenen Aplysien kein Zucker in der Mitteldarmdrüse gefunden wurde. Glykogen wurde in ihr nicht gefunden, ebenso wie von Bottazzi nicht. Trotzdem wird die in der Ulva lactuca enthaltene Stärke sehr vollkommen verdaut. In den fadenförmigen Exkrementen der Aplysien ist mit Jod keine Stärke nachweisbar. Von anderen Bestandteilen der Nahrung läßt sich in der Mitteldarmdrüse Chlorophyll und Rhamnosan nachweisen, was neben anderem völlig beweist, daß sie das Resorptionsorgan auch bei den Aplysien ist. Wie weit Chlorophyll und Rhamnosan Ernährungszwecken dienen, läßt sich bisher nicht sagen. Bei der Digestion mit Extrakten, welche die in der Ulva enthaltene Stärke saccharifizierten und ihre Zellen mazerierten, entstand aus dem Rhamnosan keine reduzierende Substanz, wie schon Bottazzi festgestellt. Die Verdauung verläuft also bei den im Wasser lebenden Schnecken, den Aplysien, ganz ebenso, wie bei den auf dem Lande lebenden Limaciden. Ein Unterschied besteht nur darin, daß erstere unter natürlichen Verhältnissen anscheinend nicht in die Lage kommen — es vielleicht nicht nötig haben — den Traubenzucker der Nahrung in Form von Glykogen zu speichern und kein Fett aus Kohlehydraten bilden.

Nach Untersuchungen von *Neniukoff* (112) reagieren sowohl das Gewebe als das Sekret der *Speicheldrüsen* von der *Küchenschabe (Periplaneta orientalis)* immer neutral. Ein wäßriges Extrakt der Drüsen verwandelt Stärke in Glukose und zwar bei neutraler Reaktion sehr energisch, bei alkalischer schwächer, bei saurer gar nicht. Bei saurer Reaktion findet schwache Peptonisation statt. Der Speichel enthält Rhodankalium. Der *Kropfinhalt* reagiert meistens sauer, manchmal neutral; die saure Reaktion ist wohl das Resultat der Gärung der angehäuften Speisemassen. Ein wäßriges Extrakt des Kropfes verwandelt Stärke in Glukose nur bei neutraler Reaktion und peptonisiert Eiweiß bei alkalischer und saurer Reaktion. Der Inhalt des *Mitteldarms* reagiert alkalisch oder sauer; sein wäßriges Extrakt peptonisiert Eiweiß sehr energisch bei alkalischer, schwach bei neutraler, gar nicht bei saurer Reaktion. Abspaltung von Amidosäuren konnte nicht nachgewiesen werden. Das Sekret gab nicht die Pettenkofer'sche Gallensäurereaktion und enthielt keinen Gallenfarbstoff. In keiner Abteilung des Darmkanals wurde ein fettspaltendes Ferment gefunden.

*Glaessner* (114) weist im *Dünndarminhalt* beim Hunde nach Fleischfütterung *Monaminosäuren* und *Diaminosäuren* nach, die im Dickdarminhalt fehlten. Somit muß der *Dünndarm* als das *Verdauungsorgan* κατ᾽ ἐξοχήν bezeichnet werden. Auch die *Resorption* der Eiweißspaltungsprodukte findet ausschließlich im Dünndarm statt, wie an zwei Beispielen, dem Leuzin und Lysin, gezeigt werden konnte. Im Dickdarminhalte läßt sich der nicht koagulable N vorwiegend als durch Phosphorwolframsäure fällbarer N nachweisen. Dieser Anteil des N ist z. T. auf Ammoniak, das sich in wechselnder Menge vorfindet, z. T. auf durch $CO_2$-Abspaltung aus Amino- bezw. Diaminosäuren entstandene Produkte, wie Oxyphenyläthylamin und Tetramethylendiamin, zurückzuführen, teils auf den Gehalt an Xanthinbasen, die ihren Ur-

sprung der immerwährend vorhandenen Desquamation und Mauserung des Darms, sowie der Sekretion der Verdauungsorgane verdanken.

Nach Versuchen von *Jakuschewitsch* (115) an Fäzesauszügen vom Menschen ergab die *biologische Methode* zur Ermittlung der *Verdauungsfähigkeit des Darmkanals* auf die *Eiweißsubstanzen* ein negatives Resultat. Die Ursache davon ist wahrscheinlich darin zu suchen, daß die Eiweißsubstanzen selbst in jenen Fällen, wo sie unresorbiert bleiben, durch ihr Verweilen im Verdauungstraktus so in ihrer molekularen Konstitution beeinflußt werden, daß sie ihre Eigenschaft, mit dem entsprechenden spezifischen Serum einen Niederschlag zu geben, eingebüßt haben. Es ist im höchsten Grade wahrscheinlich, daß diese Beeinflussung des Eiweißes durch die Wirkung des Magensaftes, speziell der Pepsinsalzsäure und im Falle der Abwesenheit der letzteren durch die Milchsäure hervorgerufen wird.

Nach den Versuchen von *Falloise* (116) hat die *Flüssigkeit,* welche sich in einer *von ihren sämtlichen Nerven isolierten Darmschlinge* bei Hunden bildet, sämtliche physikalischen und chemischen Eigenschaften des *Darmsaftes* und nicht diejenigen eines Transsudates. Sie enthält kein Fibrinogen und kein lipolytisches Ferment, dagegen alle Fermente des Darmsaftes, besonders auch Enterokinase und Erepsin, welches von den Lieberkühn'schen Drüsen geliefert zu werden scheint. Reizung der mesenterischen Nerven ruft nicht Produktion der Moreau'schen Flüssigkeit hervor. Dieselbe ist ein Sekretionsprodukt, dessen Bildung am besten erklärt wird, wenn man die Gegenwart von Hemmungsnerven annimmt, die bei der Entnervung der durch Ligaturen abgeschlossenen Schlinge zerstört werden.

[*Sawitsch* (120) untersuchte die Bedingungen der Absonderung des Darmsaftes an Hunden mit Duodenalfisteln nach Thiry. Die Menge der Enterokinase im Safte wurde nach der Schnelligkeit der Aktivierung des Pankreassaftes beurteilt. Die Kinasemengen waren umgekehrt proportional den Quadraten der Verdauungsdauer. — Erst nach Einführung einer Röhre in die Fistel beginnt unabhängig von der Verdauungsperiode die Sekretion. Die ersten Portionen des nach langem Hunger durch diese mechanische Reizung abgesonderten Saftes enthalten immer mehr Kinase, als die späteren. Dasselbe Verhalten der Enterokinase wurde auch bezüglich ihrer Aktivierung der Lipase und Amylase konstatiert. Verf. schließt daraus, daß der mechanische Reiz bloß die Sekretion flüssiger Teile des Saftes anregt, wobei die schon gebildete und in der Schleimhaut abgelagerte Kinase durch die flüssigen Teile weggeschwemmt wird. Ebenso wirkt auch Pilokarpin. Die Absonderung der Kinase wird durch den pankreatischen Saft eingeleitet. Führt man letzteren in das isolierte Duodenum, so konstatiert man im Darmsafte eine bedeutende Zunahme der Kinase. Die Wirkung des Pankreassaftes ist sehr stark, da derselbe auch bei 1000facher Verdünnung seine Wirkung entfaltet. Das wirksame Prinzip des pankreatischen Saftes bezüglich der Kinase ist bloß an das Trypsin gebunden. Wird das Tier gefüttert, so kommt auch eine Sekretion der Kinase in den isolierten Darmteil zu stande; dasselbe geschieht auch bei psychischer Reizung. In diesen beiden Fällen ist der Mechanismus der Kinasesekretion ein mittelbarer. Die

kinaseabsondernden histologischen Elemente werden vom Verf. in das Darmepithel verlegt. Samojloff.]

*Hamburger & Hekma* (122) stellen in ihren weiteren Versuchen über die Eigenschaften des *menschlichen,* aus einer Fistel gewonnenen *Darmsaftes* (s. d. Ber. 1902. S. 245) folgendes fest: Der Saft schien schnell Rohrzucker zu invertieren. Diese Eigenschaft wurde durch Erhitzen zerstört. Glukose und Laktose blieben unverändert. Ebenso wie Albumose wurde Kasein in Produkte umgewandelt, die nicht mehr Biuretreaktion gaben. Zellulose schien der Saft nicht zu beeinflussen. Eine einseitige Ernährung der Kranken mit Eiweiß oder mit Kohlehydraten schien keinen Einfluß auf die Eigenschaften des Darmsaftes auszuüben, weder auf die Menge, noch die Zusammensetzung, noch die Aktivität. Darreichung einer Lösung von $Na_2SO_4$ veränderte ebenfalls den Saft nach diesen drei Richtungen nicht, desgleichen nicht Darmausspülungen mit NaCl-Lösungen, wohl aber vermehrte innerliche Applikation von Quassiaextrakt die Sekretion. Entsprechend einer stärkeren Saftsekretion durch lokale Reizung vermehrte sich auch der Gehalt an Zymolysin (Enterokinase).

*Nakayama* (130) sucht die Frage zu entscheiden, ob das ***Erepsin*** ein *spezifisches Enzym* ist und ob es in der Dünndarmschleimhaut des *Pflanzenfressers* vorkommt. Erepsin war befähigt, Darmnukleinsäure unter Bildung von Phosphorsäure und Nukleinbasen zu spalten. Die Geschwindigkeit der Spaltung wächst anfangs rapide und ist am ersten oder zweiten Tage am größten. Vom dritten Tage ab läßt aber die Wirkung des Erepsins allmählich nach. Es scheint mit zunehmendem Erepsingehalt die Spaltung der Darmnukleinsäure wenigstens in einem gewissen Grade beschleunigt zu werden. Erepsin bewirkt Verflüssigung von $\alpha$-Thymusnukleinsäure, welche dabei eine Spaltung erfährt. Die Geschwindigkeit der Wirkung ist ähnlich der bei der Darmnukleinsäure. Das gleiche Ergebnis zeigte sich bei der Milznukleinsäure und derjenigen aus den Spermatozoen des Hamo. Es ist somit der Beweis dafür erbracht, daß es mindestens ein proteolytisches Enzym gibt, welches die Fähigkeit besitzt, bei der schwach alkalischen Reaktion den Abbau der Nukleinsäuren herbeizuführen. Verf. kann deshalb nicht ganz der Behauptung L. Iwanoff's beistimmen, daß das nukleinspaltende Enzym mit dem proteolytischen nicht identisch sei. Weitere Versuche zeigten, daß das Trypsin nicht im stande ist, eine tiefgreifende Spaltung der Hamonukleinsäure und der übrigen Nukleinsäuren herbeizuführen. Es kann also kein Zweifel darüber bestehen, daß bezüglich der Wirkung auf die Nukleinsäuren ein prinzipieller Unterschied zwischen Erepsin und Trypsin vorhanden ist, für den auch schon die von Cohnheim festgestellten Tatsachen sprechen. Durch schwach alkalische Auszüge des Darms von Rindern und Kaninchen wurden Peptone allmählich in abiurete Produkte umgewandelt. Diese Tatsache muß im Verein mit dem Umstande, daß die in Rede stehenden Darmauszüge auch spaltend auf die Darmnukleinsäure einwirken, zu der Schlußfolgerung führen, daß in der Schleimhaut des Dünndarms von gewissen Pflanzenfressern ein Enzym enthalten ist, welches große Aehnlichkeit mit dem Hundeerepsin aufweist.

*Boldireff* (132) untersucht natürlichen *Darmsaft* von Hunden, welcher selbständig periodisch ohne jeden Reiz des Darmes ausfloß.

Solcher Saft ist viel reicher an Kinase, als der durch Reize erhaltene Saft und enthält immer eine größere Menge von *Lipase* als der letztere. Seine Wirkung wurde mit Monobutyrin, mit natürlichen Fetten und ihren Emulsionen geprüft. Die Beifügung antiseptischer Stoffe (Kalomel, Thymol) hinderte nicht die Spaltung der Fette. Der Saft, welcher durch Chamberlain-Pasteur'sche Filter durchgelassen war, spaltete die Fette wieder, obgleich schwächer. Die Kontrollversuche zeigten, daß die Wirkung des Darmsaftes auf die Fette von einem besonderen *Fermente* abhing. Die Galle aktiviert ihn nicht. Die früher unverständliche Einsaugung der Fette der Milch von Hunden mit ausgeschnittenem Pankreas und die Spaltung der Fette in dem Darm der Tiere, welche Pankreassaft entbehrten, findet jetzt ihre natürliche Erklärung in der Wirkung des fettspaltenden Fermentes des Darmsaftes.

Nach Versuchen von *Mendel & Thacher* (134) an Kaninchen, Hunden und Katzen werden *Strontiumsalze* nur zu einem relativ kleinen Anteil durch die *Nieren ausgeschieden,* selbst nach direkter Einführung in die Zirkulation. Die Ausscheidung im Urin beginnt bald und hört gewöhnlich in 24 Stunden auf. Der größere Teil des Strontiums wird in den *Fäzes* gefunden, und zwar sowohl bei Einführung per os, als auch subkutan, intravenös und intraperitoneal. Der Ort der Ausscheidung ist offenbar beschränkt auf die Gegend des Darmkanals hinter dem Magen. Die Ausscheidung geschieht langsam und wird offenbar beeinflußt von dem Ca-Gehalt des Futters. Strontium findet sich im Körper *abgelagert* hauptsächlich in den *Knochen;* Spuren begegnet man auch in der Leber und in den Mukeln.

*Schierbeck* (146) unternimmt eine Reihe Analysen der *chemischen Zusammensetzung des Kotes* bei *Ausnutzungsversuchen* über die verschiedenen dänischen Brotsorten mit Beigabe anderer Kost oder ohne solche und auch Kotanalysen bei anderen Kostverhältnissen, die zu folgenden Resultaten führen: In Uebereinstimmung mit früheren Versuchen ist hier die weitere Bestätigung gewonnen, daß Total-N, Aetherextrakt und Asche bei gewöhnlicher gemischter Nahrung jedes für sich und bei demselben Individuum einen ziemlich konstanten Bruchteil des totalen Trockenstoffs der Kotmasse bilden, von den Mengenverhältnissen dieser Stoffe in der Kost unabhängig. Dasselbe erwies sich durch die hier vorliegenden Untersuchungen als für Albumin-N, Zellulose und Pentosane gültig. Im Gegensatze zu früheren Untersuchungen wurde gefunden: 1. daß das Totalstickstoffprozent des Kotes nicht bei allen Individuen bei gemischter Kost dieselbe Größe hat, nicht stets um ca. 6% herum liegt, sondern bei einigen bedeutend niedriger liegen kann; 2. daß eine einseitige Nahrung aus grobem Roggenbrot einerseits und andrerseits aus Nahrungsmitteln, deren vollständige Resorption allgemein angenommen wird, nicht bei allen Individuen im ersteren Falle ein niedriges, im letzteren ein besonders hohes Stickstoffprozent hervorruft, daß dasselbe dagegen in beiden Fällen denselben Wert behalten kann, wie bei gemischter Kost, und zwar sowohl wo dasselbe besonders niedrig als wo es besonders hoch ist. Hinsichtlich des Totalstickstoffprozentes des Kotes gibt es also wenigstens drei verschiedene Typen von Individuen. Der eine hat bei jeglicher Kostform ein sehr niedriges Stickstoffprozent des Kotes, etwa 4%, der zweite hat in demselben Falle ein sehr hohes, etwa 6—7%, und der dritte hat bei der

groben, stark kotbildenden Kost das niedrige Stickstoffprozent von ca. 4, bei gewöhnlichen Kostverhältnissen ca. 6 und unter besonderen Kostverhältnissen mit sehr geringer Kotbildung ca. 7—8%. Das Albuminstickstoffprozent war dagegen bei demselben Individuum stets dasselbe bei jeder der untersuchten Kostformen, selbst in den Fällen, wo der Wert des Total-N schwankte, und ferner war es das gleiche bei drei der untersuchten Individuen, während es beim vierten eine etwas höhere Zahl darbot. Endlich gibt es Individuen, bei denen sich von der genossenen Kost ganz unabhängig stets eine Kotmasse von durchweg sozusagen der gleichen Zusammensetzung bildet, ob die Kotmasse groß oder klein ist. Vollkommen gleich ist sie nur insofern nicht, als bei der Kost mit sehr grobem Brot die Prozentzahlen des Aetherextraktes und der Salze etwas niedriger, die der Zellulose und der Pentosane etwas höher als bei anderer Kost sind. Schließlich wurde noch untersucht, ob der individuellen Verschiedenheit des N-Prozentes auch eine ähnliche Verschiedenheit der Ausnutzung entspricht. Während Fett, Asche und Kohlehydrate so ziemlich den gleichen Ausnutzungsverlust zeigen, kann es sehr große individuelle Verschiedenheiten hinsichtlich der Ausnutzung der Albuminstoffe im Darme geben, die den beiden Typen mit niedrigem bezw. hohem N-Prozente entsprechen. Andrerseits scheint die Ausnutzung des N sich bei Individuen mit demselben N-Prozent der Trockensubstanz des Kotes ganz gleich zu verhalten.

Nach Untersuchungen von *Schittenhelm* (147) ist die tägliche Ausscheidungsgröße der *Kotpurine* großen Schwankungen unterworfen. Sie hält sich bei normalen Verhältnissen zwischen 0,013 und 0,138 g Basenstickstoff (= 0,027 und 0,285 g Purinbasen). Der Purin-N des Kotes steht in direkter Beziehung zur Menge seiner Trockensubstanz. Ein schlackenreicher Kot enthält stets auch relativ reichlich Purin-N. Es findet sich daher bei kohlehydratreicher grober Diät, auch wenn sie vollkommen purinfrei ist, ebensoviel oder sogar noch mehr Purin-N im Kot, wie bei einer leicht verdaulichen und vollkommen resorbierbaren Kost, die sogar mäßige Mengen Purin-N enthält. Es kommt dies davon her, daß der schlackenreiche Kot mehr Bakterien enthält und die Darmwand in erheblicherem Maße abscheuert, als schlackenarme Fäzes. Durch nukleinreiche Nahrung (Thymus) kann eine Steigerung der Kotpurine hervorgerufen werden, ohne daß dies jedoch in allen Fällen stattzufinden braucht. Dagegen werden die im Muskelfleisch vorhandenen Purinbasen, wenigstens bei mittlerer Zufuhr, offenbar gut und vollständig resorbiert, wahrscheinlich wegen der von Hall festgestellten schlechteren Resorbierbarkeit der Aminopurine, gegenüber der guten der Oxypurine. Hundekot und die Fäzes der Herbivoren (Kaninchen) enthalten gleichfalls Purinbasen. Bei Pankreaserkrankung steigt die Kotpurinmenge infolge schlechter Nukleinverdauung. Bei Diarrhöen kann ein Durchtritt von Nahrungspurinen in nicht unerheblichem Maße eine Steigerung der Kotpurinmenge hervorrufen. Bei Obstipation tritt ein Sinken der Kotpurine hervor. Es werden dabei einerseits unter dem Einfluß anhaltender Fäulnis Purinbasen zerstört, andrerseits verlängert sich die Resorptionszeit und damit steigt auch die Ausnutzung der Fäzes, in welchen auf bakteriellem Wege durch Umwandlung von schlecht resorptionsfähigen Aminopurinen in gut resor-

bierbare Oxypurine zweckmäßig vorgearbeitet wurde. Hand in Hand mit vermehrter Resorption von Purinkörpern geht eine Steigerung der Harnsäure- und Basenausscheidung im Urin. Im acholischen Stuhl findet sich trotz hoher Mengen Gesamt-N eine relativ geringe Menge von Purin-N. Eine Steigerung der Ausscheidung von Kotpurinen infolge von leukämischer Erkrankung anzunehmen, liegt kein Grund vor. Im Mekonium findet sich meist Harnsäure, welche aus den Resten verschluckten Fruchtwassers stammt. Im extrauterinen Leben findet sich nie Harnsäure in den Fäzes. Die Purinbasen finden sich in den Fäzes zu einem nicht unbeträchtlichen Prozentsatz in freiem Zustande, der übrige Teil gehört ihnen in gebundener Form, als Nuklein, an. In den Fäzes findet sich eine Nukleinsäure, welche außer Purinbasen Pentose und Hexose enthält. Der Purinbasengehalt der Fäzes macht einen ganz erheblichen Anteil am Gesamtbasengehalt des Kotes aus. In der normalen Galle finden sich keine Purinbasen; dagegen treten dieselben sofort in geringer Menge auf, sobald die Gallengänge in entzündlichen Zustand versetzt werden. Als eine beachtenswerte Quelle der Kotpurine kann die Galle nicht angesehen werden. Die Purinbasen sind ein regelmäßiger Bestandteil des Pankreassekretes. Die Menge ist jedoch eine so geringe, daß sie jedenfalls keinen bemerkenswerten Anteil der Kotpurine ausmacht. Die Darmwand enthält reichlich Purinbasen und zwar vorwiegend Adenin und Guanin, in kleineren Mengen auch Xanthin und Hypoxanthin. Man wird nicht fehlgehen, anzunehmen, daß ein beträchtlicher Teil der Kotpurine seinen Ursprung in der Darmwand hat.

---

# V.

## Haut- und Geschlechtssekrete.

Referent: **R. Cohn.**

### 1. Hautsekrete. (Hautresorption.)

1) *Bogdan, St.*, La cryoscopie de la sueur de l'homme. (Labor. d. chim. physique, Genève.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 1009—1011. (S. d. Orig.)

2) *Linser, P.*, Ueber den Hauttalg beim Gesunden und bei einigen Hauterkrankungen. (Dermatol. Klin. und physiol.-chem. Instit. Breslau.) Habilitationsschrift. Tübingen, 1904. 24 Stn. u. Deutsch. Arch. f. klin Med. **80**. 201—224.

3) *Röhmann, F.*, Ueber das Sekret der Bürzeldrüsen. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 110—132.

4) *Lang, G.*, Beobachtungen über die Wasserausscheidung durch Haut und Lungen unter dem Einflusse des Fiebers und einiger anderer Faktoren. (Med. Klin. Tübingen.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **79**. 343—368. (Im wesentlichen pathologisch. Untersucht wurde noch der Einfluß des Antipyrins, des Schlafes und der Nahrungsaufnahme. S. d. Orig.)

5) *Schwenkenbecher*, Das Absorptionsvermögen der Haut. (Physiol. Instit. Würzburg.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 121—165.

### 2. Milch.

6) *Popper, R.*, Ueber die Formelemente des Kolostrums, ihre Entstehung und Bedeutung. (Physiol. Instit. Wien.) Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 573—613.

7) *Petersen, F.*, Untersuchungen über den elektrischen Widerstand der Milch. 1 Taf. Landwirtsch. Versuchsstationen. **60.** 259—314.

8) *Völtz, W.*, Untersuchungen über die Serumhüllen der Milchkügelchen. Arch. f. d. ges. Physiol. **102.** 373—414.

9) *Hildebrandt, P.*, Zur Lehre von der Milchbildung. (Physiol. chem. Instit. Straßburg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 463—475.

10) *Dombrowsky*, Einige Versuche über den Uebergang von Riech- und Farbstoffen in die Milch. (Hygien. Instit. Würzburg.) Arch. f. Hygiene. **50.** 183—191.

11) *Morgen, A., C. Beger* und *G. Fingerling*, Untersuchungen über den Einfluß des Nahrungsfettes und einiger anderer Futterbestandteile auf die Milchproduktion. 4 Taf. Landwirtsch. Versuchsstationen. **61.** 1—284. (Umfassende Versuche an Schafen, z. T. auch an Ziegen. Wegen der äußerst zahlreichen Einzelheiten muß auf d. Orig. verwiesen werden. Als Hauptresultat ergab sich folgendes: Das Nahrungsfett übt bis zu einer gewissen Grenze eine einseitig günstige Wirkung auf die Produktion von Milchfett aus; in dieser Wirkung konnte das Fett weder durch Kohlehydrate, noch durch Proteinstoffe ersetzt werden, vielmehr scheint es ein ganz besonders geeignetes Material zur Bildung von Milchfett zu sein. Das Fett darf daher in dem Futter der Milchtiere nicht fehlen, während es für die Erhaltung der Tiere ein mehr nebensächlicher Nährstoff sein dürfte.)

12) *Gogitidse, S.*, Vom Uebergang des Nahrungsfettes in die Milch. (Instit. f. allg. Pathol. Kiew.) Zeitschr. f. Biologie. **45.** 353—371 u. Inaug.-Dissert. Kiew. 1904. (Russisch.)

13) *Caspari, W.*, Bemerkungen zu der Publikation von Dr. S. Gogitidse-Kiew: „Vom Uebergang des Nahrungsfettes in die Milch". Zeitschr. f. Biologie. **46.** 277—279. (Hat schon 1899 ganz dieselben Resultate mit Benutzung einer anderen Methode erhalten.)

14) *Holldack, H.*, Experimentelle Untersuchungen über die Individualität und Futterdankbarkeit der Milchkuh. 2 Taf. (Landwirtsch. Instit. Königsberg i. Pr.) Dissert. inaug. Königsberg. 1904. 68 Stn. (Ausnutzungsversuche und Beobachtungen über den Einfluß der Nahrung auf die Milch. Zu erwähnen wäre hier besonders das Resultat, daß der Einfluß der Fütterung auf die Milchsekretion, wenn auch vorhanden, doch nebensächlich erscheint gegenüber der dominierenden Bedeutung individueller Beanlagung.)

15) *Loevenhart, A. S.*, Ueber die Gerinnung der Milch. (Physiol. chem. Labor. Johns Hopkins Univ. Baltimore.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. **41.** 177—205.

16) *Thiele, R.*, Die Vorgänge bei der Zersetzung und Gerinnung der Milch. (Hygien. Instit. Halle.) Zeitschr. f. Hygiene. **46.** 394—406.

17) *Vandevelde, A. J. J., H. de Waele* und *E. Sugg*, Ueber proteolytische Enzyme der Milch. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 571—581. (Durch Anwendung von $H_2O_2$ wird eine Sterilisierung der Milch erzielt, welche die Enzyme nicht angreift; dadurch läßt sich die Gegenwart eines proteolytischen Enzyms nachweisen unter Bedingungen, welche eine genaue Untersuchung ermöglichen. Seine Wirkung wird durch alkalische Reaktion erhöht. Dem $H_2O_2$ muß zwar eine eigene eiweißlösende Wirkung zuerkannt werden, doch läßt sich diese leicht von der enzymatischen trennen. Die eingetretenen Aenderungen in der Zusammensetzung der Milch lassen sich auch auf biologischem Wege nachweisen, nämlich durch Präzipitation mit den zugehörigen Seris, und auch durch Labfermentfällung.)

18) *Moro, E.*, Beiträge zur Kenntnis des Labenzyms. (Univ.-Kinderklin. Wien.) Zentralbl. f. Bakteriologie u. Paras. **37.** 485—491.

19) *Loewenstein, E.*, Die Wirkung des Formalins auf die Milch und das Labferment. (Bakteriol. Labor. Belzig.) Zeitschr. f. Hygiene. **48.** 239—248.

20) *Stoklasa, J.*, Ueber die Isolierung gärungserregender Enzyme aus Kuh- und Frauenmilch. Arch. f. Hygiene. **50.** 165—182. (Ausfällung gärungserregender Enzyme mit dem niedergerissenen Kasein durch Alkohol und Aether, Nachweis, daß es sich faktisch um Enzyme handelt und daß eine durch Bakterien verursachte Gärung bei Anwendung genügender Mengen von Desinfizientien verhindert wird, welche allerdings die Enzymwirkung ungemein abschwächen. Die Enzyme zersetzen Laktose in Kohlendioxyd, Alkohol, Milchsäure und geringe Mengen von Essigsäure und Buttersäure.)

21) *Zaitschek, A.*, Vergleichende Untersuchungen über den Gehalt an eiweiß- und stärkelösenden Enzymen verschiedener Milcharten. (Physiol.-chem. Instit. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104.** 538—549.

22) *Derselbe*, Zur Kenntnis der Pepsinsalzsäurelöslichkeit der Milch und der Kaseine. (Nachgewiesen mit von Dr. F. v. Szontagh ausgeführten Versuchen.) (Physiol.-chem. Instit. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104.** 550—563.

23) *Obermaier, G.*, Ueber die Abnahme des Zitronensäuregehaltes der Milch beim Kochen. (Bakteriol. Untersuchungsstat. Garnisonlazarett Würzburg.) Arch. f. Hygiene. **50.** 52—65. (S. d. Orig.)

24) *Baer, U. S.*, and *W. L. Carlyle*, The quality of cheese as affected by rape and other green forage plants fed to dairy cows. Agricult. exp. stat. Wisconsin. Sept. 1904. 16 Stn. (S. d. Orig.)

25) *Woll, F. W.*, The relation of food to dairy production. Agricult. exp. stat. Wisconsin. Dec. 1904. (S. d. Orig.)

### 3. Samen, Eier etc.

26) *Sommer, A.*, und *G. Wetzel*, Die Entwicklung des Ovarialeies und des Embryos, chemisch untersucht mit Berücksichtigung der gleichzeitigen morphologischen Veränderungen. I. Die chemischen Veränderungen des Ovarialeies der Ringelnatter bis zur Reife. (Anat. biolog. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 389—409. (Voruntersuchung der chemischen Veränderungen des Ringelnattereies im Ovar; untersucht wurden die herauspräparierten Follikel des entbluteten Tieres. Die Fehlerquellen werden besprochen. Die Gruppierung der Eier geschah nach der Größe des Längsdurchmessers. Bestimmt wurden Wassergehalt, Asche, Fett, Eisen, Phosphor. Wegen der Einzelresultate s. d. Orig.)

27) *Wohlgemuth, J.*, Ueber das Vorkommen von Fermenten im Hühnerei. Salkowski-Festschrift. 1904. 433—441.

28) *Hofbauer, J.*, Die Fettresorption der Chorionzotte. Ein Beitrag zur normalen Anatomie und Physiologie der menschlichen Plazenta. Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. **1903.** Abt. III. 204—229. (S. d. Ber. 1903. 223.)

29) *Mochizuki, J.*, und *Y. Kotake*, Ueber die Autolyse der Stierhoden. (Med.-chem. Instit. Kyoto.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. **43.** 165—169.

30) *Bouin, P.*, et *P. Ancel*, La glande interstitielle a seule, dans le testicule, une action générale sur l'organisme. Démonstration expérimentale. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 110—112.

31) *Dieselben*, Recherches sur la signification physiologique de la glande interstitielle du testicule des mammifères. I. Rôle de la glande interstitielle chez les individus adultes. II. chez l'embryon, les sujets jeunes et âgés; ses variations fonctionelles. 2 Taf. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904.** 1012—1022 u. 1039—1050.

32) *Ancel, P.*, et *P. Bouin,* La glande interstitielle du testicule. Examen critique des essais de vérifications expérimentale de son rôle sur l'organisme. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** I. 83—84.
33) *Dieselben,* Sur la glande interstitielle du testicule des mammifères. (Réponse à M. Gustave Loisel.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** I. 95—97.
34) *Loisel, G.*, Sur les sécrétions chimiques de la glande génitale mâle (à propos d'une prétendue glande interstitielle du testicule) u. dergl. m. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** I. 27—30, 100, 404—406, 446—448, 448—451, 504—507, 883—886.
35) *Derselbe,* Les poisons des glandes génitales. IV. Recherches sur les mammifères. Conclusions générales etc. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** II. 77—80, 80—82, 133—135.
36) *Derselbe,* Les phénomènes de sécrétion dans les glandes génitales. Revue générale et faits nouveaux. Journ. d. l'anat. et d. la physiol. **1904.** 536—562.

---

### 1. Hautsekrete. (Hautresorption.)

*Linser* (2) untersucht die Herkunft und die Menge des *Hauttalges* bei Menschen, die Zusammensetzung desselben, die Unterschiede zwischen den ätherlöslichen Substanzen der verschiedenen Talgdrüsensekrete und die chemischen Veränderungen derselben bei einigen Hauterkrankungen. Zur Untersuchung gelangten Hauttalg, von dem nachgewiesen wurde, daß er nicht durch die Schweißdrüsen, wie vielfach angenommen wird, sondern durch die Talgdrüsen sezerniert wird; Cerumen; Smegma; Sekret der Meibom'schen Drüsen; Vernix caseosa; Inhalt von Talgdrüsenzysten; Inhalt von Dermoiden; Inhalt von Atheromen; Hornsubstanzen. Indem wegen der vielen Einzelheiten und der pathologischen Verhältnisse auf d. Orig. verwiesen werden muß, mag hier die in einer Tabelle angeordnete Zusammenstellung der Resultate wiedergegeben werden:

| Substanz | Menge g | Schmelzpunkt | Säurezahl | Verseifungszahl | Jodzahl | | Nicht verseifbarer Anteil | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Gesamt-Aetherextrakt | Fettsäuren | % des Aetherextraktes | Cholesterin | Azetonkörpers |
| Hauttalg | 12 | 33—36° | 3,4—7,9 | 117—140 | 54—67 | 36—44 | 40—45% | + | ++ |
| Cerumen | 4 | 36—38 | 1,2 | 128 | 50 | 31—38 | 35—40 | + | ++ |
| Smegma | 0,6 | 36—37 | 18,4 | 142 | — | 41 | — | + | ? |
| Talgdrüsenzysten | 5 | 33—36 | 3,8—18,0 | 126—142 | 59 | 42 | 33 | + | ? |
| Dermoide | 200 | 30—36 | 2,6—6,3 | 112—149 | 63—74 | 35—39 | 30—40 | + | +++ |
| Atherome | 5 | 42—44 | 3,5—5,2 | 73—86 | 60—66 | 37 | 55 | +++ | — |
| Hornspäne | 3 | 42—43 | 5,5 | 90 | 57 | 46 | 50 | +++ | — |
| Hufspäne | 2 | 40—41 | 8,4 | 96 | — | 43 | 50 | +++ | — |
| Lanolin (zum Vergleich) | — | 36—42 | 0,5—4.3 | 98—127 | 10—36 | — | 55 | + | — |

+ wenig, ++ viel, +++ sehr viel.

Es besteht eine erhebliche Differenz zwischen den Untersuchungsresultaten der reinen Hornsubstanzen und denen, die mehr oder weniger

Talgdrüsensekret enthalten. Hier haben wir im nicht verseifbaren Anteil wenig Cholesterin, dagegen reichlich andere hochmolekulare C- und H-reiche Substanzen, die namentlich in den Extrakten von Dermoiden als „Azetonkörper“ und in Form des „öligen Rückstandes“ genauer charakterisiert wurden. In den Atheromen aber sowie in den Horn- und Hufspänen finden wir viel Cholesterin in dem relativ großen unverseifbaren Anteil. Daraus kann man wohl den Schluß ziehen, daß die ätherlöslichen Substanzen des Hauttalges in seiner Gesamtheit sich aus zwei Komponenten zusammensetzen, aus dem Sekrete der Talgdrüsen, das wenig Cholesterin, aber dafür andere, ähnlich zusammengesetzte Körper enthält, und den cholesterinreichen ätherlöslichen Bestandteilen der Hornsubstanzen.

*Röhmann* (3) untersucht den Vorgang der *Fettbildung* in der *Bürzeldrüse* von Gänsen und stellt zunächst in ausgedehnten Untersuchungen die Bestandteile der Bürzeldrüse und ihres Sekretes fest unter Berücksichtigung älterer Untersuchungen de Jonge's. Aus den Drüsen und ihrem Sekret erhält man 1. einen in verdünntem Alkohol löslichen, in starkem Alkohol unlöslichen Teil, 2. einen in Aether und Chloroform löslichen Teil, 3. einen in Aether unlöslichen, in Chloroform löslichen Teil. Es kann hier natürlich nicht auf alle Einzelheiten eingegangen werden, es sollen nur die wichtigsten Befunde Erwähnung finden. Cholesterin und Cholesterinester sind nicht vorhanden. Der von de Jonge gefundene Zetylalkohol erwies sich als *Oktadezylalkohol,* er ist der einzige, in Aether lösliche Alkohol, der in den Drüsen enthalten ist und beträgt 40—45 % des Bürzeldrüsenextraktes. Von Fettsäuren wurden nachgewiesen Stearin-, Palmitin-, Oelsäure, wahrscheinlich auch Myristin- und Laurinsäure resp. Isomere von ihnen. Die Fettsäuren sind zum größeren Teil an den Oktadezylalkohol, zum viel kleineren an Glyzerin gebunden, so daß also eigentliches Fett nur in geringen Mengen vorhanden ist. Das frische, unzersetzte Sekret ist annähernd neutral, enthält keine nennenswerten Mengen freier Fettsäuren und dieselben Fettsäureester des Glyzerins und des Oktadezylalkohols, wie das Drüsenextrakt, nur die relativen Mengenverhältnisse wechseln. Die Abnahme des Fettes im Bürzeldrüsensekrete und die gleichzeitige Zunahme der Oktadezylester ist als Beweis anzusehen, daß Fett das Material ist, aus dem letztere sich bilden. Für den Entstehungsmodus wird eine Erklärung gegeben und auf die allgemeinere Bedeutung dieses „Sekretionsvorgangs“ hingewiesen, mit welchem chemische Prozesse mannigfacher Art verbunden sind. Verf. legt sich jetzt die Frage vor: tritt Fett als Material für das zu bildende Sekret in die Bürzeldrüsen ein oder wird Fett in der Drüse selbst etwa durch Zerfall von Eiweiß, wie man bisher annimmt, gebildet? Fütterungsversuche an Gänsen (z. T. von Plato angestellt) mit dem leicht nachweisbaren Sesamöl und mit Palmin, andrerseits mit entfettetem Gerstenschrot, zeigten den Uebergang von Nahrungsfett, resp. von aus Kohlehydraten im Körper gebildetem Fett, in die Drüsen und ihr Sekret. Es zeigte sich auch, daß die Beschaffenheit des gefütterten Fettes nicht ohne Einfluß auf das Sekret war, besonders die Oelsäure scheint die Sekretbildung zu begünstigen. Die Bildung des Sekretes aus dem zugeführten Fette geht in der Bürzeldrüse nur sehr langsam vor sich. Durch Fütterung mit Sesamöl ließ sich feststellen, daß es 10—18 Tage

dauert, bis das in der Drüse gebildete Sekret im oberen Teile des Ausführungsganges erscheint. Den Schluß der Arbeit bilden die Beziehungen zwischen chemischem und mikroskopischem Befund. Der letztere widerlegt die bisher geltende Anschauung, nach welcher das Sekret dieser Drüse (und auch der Talgdrüsen) aus dem Protoplasma ihrer Zellen durch fettige Degeneration entsteht. Sie steht in voller Uebereinstimmung mit der chemischen Untersuchung, welche ergab, daß das Sekret der Bürzeldrüsen nicht Fett ist, sondern in der Hauptsache ein Gemisch von Estern des Oktadezylalkohols, welches durch leicht verständliche chemische Vorgänge aus Fett entsteht, das der Drüse durch den Blutstrom zugeführt wird.

*Schwenkenbecher* (5) stellt eine sehr große Zahl von Versuchen (über 200), der Hauptsache nach an weißen Mäusen, aber auch an Kaulquappen und Tauben, an, um das *Absorptionsvermögen der Haut* für eine große Reihe von Stoffen mit den verschiedensten physikalischen Eigenschaften im Bade zu prüfen. Mäuse wurden gewählt, weil man nicht großer Flüssigkeitsmengen zu einem Bade für sie bedarf, das Experimentieren mit ihnen relativ leicht ist, und die kleinen Tiere mit ihrer dünnen Haut und relativ großen Oberfläche die denkbar günstigsten Bedingungen für eine Absorption bieten. Wegen der eigenartigen Versuchstechnik und der vielen Einzelheiten muß auf d. Orig. verwiesen werden. Es zeigte sich im wesentlichen, daß eine große Reihe von Substanzen durch die Haut des Warmblüters absorbiert wird. Es sind diese Stoffe zum größten Teil löslich in Wasser und Oel; mithin steht ihre Aufnahme in vollem Einklang mit den osmotischen Gesetzen, welche für die Zellen im einzelnen gelten. Lediglich die Aufnahme des gelben und roten Blutlaugensalzes entbehrt vorderhand noch der Erklärung. Betreffs des Absorptionsvermögens der in Betracht kommenden ölartigen Lösungsmittel für die verschiedenen Gase sind wir zur Zeit nicht ausreichend orientiert, um beurteilen zu können, ob auch für sie das gleiche Gesetz gilt. Um so interessanter ist die Aufklärung dieses Teils des Themas, als gerade hierbei sich eine große Differenz zwischen Kaltblüter- und Warmblüterhaut zeigte. Ebenso wie auf die Aufnahme der Gase erstreckt sich dieser Unterschied auch auf die Absorption des Wassers. Die Haut von Froschlarven verhält sich hier ganz so, wie das Protoplasma aller Zellen, wie dasjenige von Pflanzenzellen, Muskelfasern, Blutkörperchen, Gehirnzellen. Nicht so die Haut des Warmblüters! Hier scheint sich wiederum das Gesetz zu bestätigen, daß, je höher ein Individuum in der Tierreihe steht, es um so mehr seine Unabhängigkeit von physikalischen Einflüssen zu wahren sucht, und seine Zellen immer differenziertere Eigenschaften und Funktionen erlangen. Die Sonderstellung der Warmblüterhaut scheint durch die Anwesenheit von besonderen „Schutzfetten“ in den Epidermiszellen bedingt zu sein.

## 2. Milch.

Nach Untersuchungen von *Popper* (6) ist *Kolostrum* das Sekretionsprodukt der Milchdrüsen des Menschen und der Säugetiere beiderlei Geschlechts und jeden Alters zu jenen Zeiten zu nennen, in welchen es Zellen nicht entzündlichen Ursprungs in größerer Zahl enthält. Die

verschiedenen Arten des Kolostrums: das Sekret der Graviden, der Wöchnerinnen, das Endkolostrum (nach beendigter Laktation), das Sekret der Neugeborenen, das Sekret bei Frauen jahrelang nach der Geburt etc., haben eine qualitativ gleichartige Zusammensetzung, wenn auch in der Ursache der Entstehung Unterschiede bestehen. Die Kolostrumkörperchen sind Epithelzellen, welche, von dem Epithel der Alveolen oder Gänge losgelöst, in das Lumen geraten, wo sie wohl noch einige Zeit Lebenserscheinungen bieten können, aber schließlich der fettigen Degeneration anheimfallen.

Nach Untersuchungen von *Petersen* (7) hängt der *elektrische Widerstand* der normalen frischen *Milch,* außer von ihrer Zusammensetzung, von der Temperatur ab, er fällt bei steigender und steigt bei abnehmender Temperatur. Der durchschnittliche Widerstand der Milch von einzelnen Tieren schwankt beträchtlich, zwischen 186 und 304 Ohm bei 15°. Das Mittel beträgt 231,64 Ohm bei 15°. Es bestehen individuelle, auf die Milchgeberin zurückzuführende Unterschiede, die weder in dem Alter der Kühe, noch in der Zeit der Laktationsperiode ihre Erklärung finden. Doch nimmt der Widerstand der altmilchenden Kühe im letzten Monat vor dem Trockenstehen sehr stark ab. Der Widerstand der Kolostralmilch bleibt in den ersten Tagen nach dem Kalben beträchtlich unter dem Mittel, nimmt dann bis zum 10. bis 12. Tage ziemlich schnell zu, um dann wieder bis zu den gewöhnlichen Grenzen zu fallen. Die zuerst gemolkene Milch einer Kuh hat stets den geringsten Widerstand, derselbe steigt allmählich und weist die zuletzt gemolkene Milch den höchsten Widerstand auf. Die Milch nimmt beim längeren Verbleiben im Euter eine andere Zusammensetzung an, durch welche ihr Widerstand verringert wird. In den meisten Fällen erhöht sich der Widerstand, wenn die Kühe wieder regelmäßig gemolken werden, erst ganz allmählich. Die frische Milch ändert ihren Widerstand bei längerem Stehen nicht, sofern nur eine Säuerung oder eine andere Veränderung ausgeschlossen ist. Unterschiede bei Weidegang oder Trockenfütterung oder Rassenunterschiede wurden nicht gefunden. Die Messung des Widerstandes kann dazu benutzt werden, zu bestimmen, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, daß keine einwandsfreie Milch vorliegt. Zusatz von Wasser z. B. erhöht den Widerstand der Milch. Es ist keine direkte Abhängigkeit des Widerstandes der frischen Milch von ihrem „Säuregrad" zu erkennen, wenn man unter Säuregrad die bis zur Phenolphthaleinreaktion gebundene Menge Alkali versteht. Zwischen Widerstand und spezifischem Gewicht der Milch besteht keine Proportionalität. Eine direkte Abhängigkeit des Widerstandes der Milch von ihrem Aschengehalt ist nicht vorhanden, nur eine gewisse Proportionalität, besonders bei Vergleich des Aschengehaltes der fettfreien Trockensubstanz mit dem Widerstande der Milch. In dem durch einen porösen Tonfilter hindurchgesaugten Milchserum sind sämtliche den elektrischen Strom leitenden Bestandteile vorhanden. Die ihrer Salze beraubte Milch enthält fast keine den elektrischen Strom leitenden Bestandteile mehr. Das Albumin bleibt in derselben gelöst, während das Kasein ausfällt und mit dem Fett zusammen zu Boden sinkt. Dieses mit Wasser und Alkohol ausgewaschene Kasein verascht, zeigt keine Spuren von Kalk. In erster Linie sind es die Salze, welche die elektrische Leitfähigkeit

bedingen, und zwar besonders die Chloride, sodann die phosphorsauren und schwefelsauren Salze.

*Völtz* (8) stellt in seinen Untersuchungen über die *Serumhüllen der Milchkügelchen,* die durch Unterschichten unter eine Wassersäule, in der sie aufsteigen, isoliert werden können, folgendes fest: Die Fettkügelchen der Milch besitzen Hüllen mit festen Substanzen, wahrscheinlich wirklich *feste Membranen.* Bei dem Aufbau der die Milchkügelchen umgebenden Hüllen beteiligen sich organische Verbindungen und zwar N-freie und N-haltige Körper, und anorganische Stoffe, in erster Linie Kalk, in geringeren Mengen Phosphorsäure, Magnesia und Schwefelsäure, die zum größten Teile organisch gebundenem Schwefel entstammen dürfte. Das Verhältnis dieser Substanzen zueinander wie die Stärke der Hüllen ist bei der Milch verschiedener Tiere derselben Art außerordentlichen Schwankungen unterworfen, die wahrscheinlich auf das wechselnde Verhältnis der in den verschiedenen Milcharten vorhandenen, zum Aufbau der Hüllen dienenden Substanzen zueinander zurückzuführen sind. Aber auch die Hüllen der früher oder später aufsteigenden Milchkügelchen besitzen eine sehr abweichende chemische Zusammensetzung, vielleicht infolge Stoffaustauschs gegen die umgebende Flüssigkeit, vielleicht aber auch z. T. infolge individueller Verschiedenheiten. Die Entstehung der Serumhüllen, für welche die von Ascherson eingeführte Bezeichnung *Haptogenmembran* vorgeschlagen wird, ist so zu denken, daß durch die an den Grenzflächen zwischen Fetttröpfchen und den umgebenden Flüssigkeiten wirksamen Molekularkräfte die Bedingungen für die Ausfällung von organischen (und zwar N-haltigen und N-freien) Substanzen einerseits und Aschenbestandteilen (insbesondere Kalk) andrerseits vorhanden sind. Die Hüllen der Milchkügelchen sind sehr labile, sich vielfach verändernde Gebilde.

*Hildebrandt* (9) sucht mit Hilfe der *Autolyse* die Frage der *Milchbildung* resp. der *Kaseinbildung* in der Milchdrüse zu entscheiden. Kuheuter wurde ein Jahr bei 37° und ein weiteres Jahr bei Zimmertemperatur der Autolyse unterworfen und die dann erhaltenen Produkte zeigten, daß das Milchdrüsengewebe *proteolytische Fermente* enthält, die einerseits dem Trypsin, andrerseits den autolytischen Fermenten anderer Gewebe, z. B. der Leber, nahe stehen. Daß dabei ein Zusammenhang mit der spezifischen Tätigkeit der Drüse besteht, wird durch den Umstand nahegelegt, daß die tryptische Wirkung des Drüsengewebes von seinem Funktionszustand abhängt, in der *tätigen Drüse* sind die *Fermente außerordentlich vermehrt,* auch entsprach die Stärke der Fermentwirkung in den verschiedenen Drüsen etwa der Stärke der Sekretion, was sich besonders bei menschlichen Drüsen gut nachweisen ließ. Andere Fermente (Blutgerinnungs-, peptisches und labendes Ferment, Oxydase, Indophenoloxydase) konnten nicht nachgewiesen werden. Durch Zusatz verdünnter Essigsäure konnte die Wirkung des proteolytischen Fermentes so stark gesteigert werden, daß die Eiweißspaltung in einer ruhenden Milchdrüse mit einer Raschheit stattfindet, welche die einer tätigen, nicht mit Säure versetzten Drüse hinter sich lassen kann, während Alkali hemmend wirkt. Wegen der aus den Versuchen gezogenen Schlußfolgerungen und der Angaben über die Auslösung der Milchsekretion s. d. Orig.

*Dombrowsky* (10) untersucht den Uebergang von *Riech-* und *Farbstoffen* in die *Milch* einer Ziege, die abwechselnd verschiedene frische Pflanzen in größeren Mengen als Futter erhielt: Isatis tinctoria, Galium Mollugo, Echium vulgare, Melampyrum, gelbe Rüben, ferner zeitweise unvermischt: Semina anisi, Semina foeniculi, Knoblauch, und — in Mischung mit Futter — einigemal Alizarin. Die Versuchsziege fraß begierig Semina anisi und foeniculi und noch begieriger Knoblauch, dabei ging der Geruch dieser Substanzen in die Milch über. Bei Fütterung mit Knoblauch bekam die Milch den betreffenden Geruch, der an den von $PH_3$ erinnerte, und zugleich einen ekelhaften Geschmack, der selbst nach Kochen und Abkühlung der Milch über 15 Stunden lang erhalten blieb. Der Genuß der Milch erzeugte Uebelkeit und Erbrechen. Der Geruch nach Fenchel und Anis war nicht unangenehm, von mäßiger Stärke und verschwand durch das Kochen der Milch. Eine Veränderung der Farbe und auch nur in geringem Grade zeigte die Milch nur nach Fütterung mit gelben Rüben und Acid. chrysophanicum med. Alizarin färbte die Milch nicht direkt, sondern erst auf Alkalizusatz. Die praktische Gefahr, daß die Milch eine auffällige Färbung durch Futterstoffe annimmt, erscheint nicht groß, wenn man bedenkt, welche Mengen das Tier erhielt. Beim Stehen in stark riechenden Räumen kann die Milch Geruchsveränderungen zeigen.

*Gogitidse* (12) will feststellen, ob die Einführung *fremder Fette* in den Organismus die *Zusammensetzung des Milchfettes* beeinflußt. Zum Nachweis bediente er sich als alleiniger Methode der Bestimmung der Jodzahl und benutzte zur Fütterung Leinöl, das sich unter allen Fetten durch die höchste Jodzahl auszeichnet im scharfen Gegensatze zu den Tierfetten mit niedriger Jodzahl. Zu den Versuchen dienten in 3 Fällen Schafe, einer wurde an einer Hündin angestellt. 2 Schafe wurden getötet in der Absicht, die Jodzahlen des Depotfettes festzustellen und mit denen des Milchfettes zu vergleichen. Nach der Leinölfütterung ging die Jodzahl des Milchfettes schnell in die Höhe, hielt sich während der Fütterung auf einer gewissen, übrigens ziemlich unbeständigen Höhe, um nach dem Aussetzen der Fütterung verhältnismäßig langsam und stufenweise zu fallen. Die Jodzahl des Depotfettes vom Schafe war 23 Tage nach dem Aussetzen der Fütterung höher, als die des Milchfettes, um etwas höher, als die Jodzahl des Depotfettes eines normal genährten Schafes. Auf der Höhe der Leinölfütterung jedoch war die Jodzahl des Depotfettes bedeutend niedriger, als die des Milchfettes. Da die Oleinsäure allein die sehr hohe Jodzahl nicht erklären konnte, muß man das Auftreten von ungesättigten Säuren höherer Reihe in der Milch annehmen und zwar von Leinöl- und Linolensäure aus dem gefütterten Leinöl, die zu über 33 % in dem Milchfette nach der angestellten Berechnung enthalten sein müssen. Das langsame Heruntergehen der Jodzahl nach Aussetzen der Leinölfütterung spricht dafür, daß die in den Fettdepots abgelagerten Bestandteile des Leinöls lange daselbst zurückgehalten werden und nur allmählich in die Milch übergehen, ebenso die hohe Jodzahl des Depotfettes 24 Tage nach Aussetzen der Fütterung. Die gleichen Resultate zeigte auch der Versuch bei der Hündin, so daß der Grund für die beobachtete Tatsache nicht in dem langen Verweilen und der langdauernden Resorption in

dem langen Darme des Schafes gelegen sein kann. Aus der Tatsache, daß das Milchfett sich viel schneller mit dem Leinöl sättigt, als das Depotfett, ist zu schließen, daß das Nahrungsfett auf zwei Wegen in die Milch übertritt, durch die Fettdepots und unmittelbar, wobei quantitativ der letztere Weg vorherrscht. Dafür spricht auch ein Versuch an einer Hündin, die mit Schweineschmalz gefüttert wurde, das mit Sudan III gefärbt war. Uebrigens hatte in allen Versuchen unter dem Einfluß der Leinölfütterung auch das Aussehen des Milchfettes sich auffallend geändert, statt weiß und fest wurde es gelb und bei Zimmertemperatur nicht fest. Schließlich wird noch die Beobachtung erwähnt, daß unter Einwirkung der Leinölfütterung die Laktation schwächer wurde.

*Loevenhart* (15) zieht aus seinen Versuchen über die *Gerinnung der Milch* folgende Schlüsse: In Bezug auf die Wirkung ihrer Salze auf Kasein und Parakasein lassen sich die Metalle in drei Gruppen fassen: Die Salze der ersten Gruppe (die stärksten Metalle, Na, K, auch Ammonium, zweifellos würden auch Rb und Cs hierher gehören) fällen weder Kasein noch Parakasein; die der zweiten (Li-. Be-, Mg-, Ca-, Sr-, Ba-, Mangano-, Kobalto-, Nickelo-Salze) fällen das Parakasein rasch aus seinen Lösungen bei Zimmertemperatur, das Kasein nur nach längerem Stehen bei 40$^{0}$ oder bei höherem Erhitzen; die der dritten (alle anderen Schwermetalle mit Einschluß von Ferri-Salzen) koagulieren beide Körper prompt bei Zimmertemperatur. Mit dem Fortschreiten von den stärkeren zu den schwächeren Metallen macht sich eine Steigerung der fällenden Wirkung ihrer Salze geltend. Die Fällung des Parakaseins durch alle Fällungsmittel kolloidaler Substanzen, wie Säuren, Salze und Alkohol, vollzieht sich mit größerer Leichtigkeit, als die des Kaseins. Hieraus wird geschlossen, daß das Parakasein in seinen Lösungen in größeren Lösungsaggregaten existiert, als das Kasein. Es ist kein Beweis vorhanden, daß Parakasein und Kasein verschiedene Körper sind, da alle gefundenen Unterschiede physikalischer Natur sind, die leicht mittels der Hypothese erklärt werden könnten, daß sie beide Modifikationen einer und derselben Substanz sind. Gründlich dekalzifizierte Milch wird durch Salze der folgenden Metalle gefällt: Ca-, Sr-, Ba-, Mangano-, Ferro-, Kobalto-, Nickelo-Salze. Danach scheint die Gerinnung der Milch zum großen Teil von einer Aenderung im Arrangement ihrer mineralischen Bestandteile abzuhängen, ohne daß jedoch diese Theorie den Gerinnungsprozeß vollständig erklärt. Die Gerinnung abgestandener Milch beim Erhitzen ist indirekt verursacht durch die in ihr produzierte Säure; die direkte Ursache ist in den Ca-Salzen zu suchen. Die Erscheinung kann vollkommen nachgeahmt werden, wenn man Milch mit zur Fällung des Kaseins nicht ausreichenden Mengen Essigsäure versetzt. Zusatz von Ammoniumoxalat verhindert die Gerinnung in beiden Fällen. Anscheinend befinden sich danach die in der Milch vorhandenen Ca-Salze nicht in einer zur Fällung des Kaseins oder Parakaseins geeigneten Form, sondern müssen erst während der Labwirkung für die Fällung verfügbar gemacht werden. Die Metakaseinreaktion Robert's wurde als von der Anwesenheit der Ca-Salze direkt abhängig nachgewiesen. Drei allgemeine Methoden führen zur Metakaseinreaktion: 1. die Verwendung sehr kleiner Labmengen; 2. partielle Entfernung

der Ca-Salze durch Kochen der Milch oder durch Zusatz von Ca-fällenden Substanzen; 3. Verdünnung der Milch und damit Verdünnung ihrer Ca-Salze. Während der Labwirkung werden die Ca-Salze sehr allmählich für die Fällung verfügbar gemacht. Die Metakaseinreaktion repräsentiert ein Stadium, das bei jeder Labgerinnung vorkommt und die Zeit zwischen ihrem Auftreten und dem Eintritt der Gerinnung steht in umgekehrtem Verhältnis zu der verwendeten Labmenge. Die Untersuchung der Labwirkung auf unverdünnte und verdünnte Milch zeigte, daß die Umwandlung von Kasein in Parakasein etwas schneller vor sich geht, als die Befreiung der Ca-Salze, und daß sie sich mit dem Eintritt der Metakaseinreaktion vollzogen hat. Die Zeit zwischen dem Auftreten der Metakaseinreaktion und dem Eintritt der Gerinnung wird dazu benutzt, die Ca-Salze verfügbar zu machen. In dem Maße, in dem die Ca-Salze sich ansammeln, fällt die zur Herbeiführung der Metakaseinreaktion notwendige Temperatur, bis die Gerinnung bei 40 ° plötzlich eintritt.

*Moro* (18) weist nach, daß die *Magenschleimhaut* des *Neugeborenen* wirksames *Labenzym* enthält und daß das Lab, unabhängig von der ersten Nahrungsaufnahme, bereits vor derselben, im nüchternen Magen, vorhanden ist. Zur Untersuchung gelangten ausschließlich konzentrierte Glyzerinextrakte der abpräparierten Magenschleimhäute bald nach der Geburt verstorbener oder totgeborener Säuglinge. Aus theoretischen Erwägungen und einem Versuche, in welchem Antilab mit der gleichen Menge Laktoserum gemischt Milch zugesetzt wurde, ohne daß sich eine die Präzipitation der Milch hemmende Wirkung ergab, wird geschlossen, daß wir zur Zeit keineswegs berechtigt sind, das Lab als einen Antikörper des Milchkaseins anzusprechen. Weitere Versuche und Erwägungen sprechen dafür, daß das Rinderlab und das Menschenlab spezifischer Natur sind, wenngleich eine nicht geringe Universalität der tierischen Labenzyme vorzuherrschen scheint. Wegen der das Antilab betreffenden Verhältnisse s. d. Orig., hier mag nur noch der Schluß erwähnt werden, daß das in der Frauenmilch normalerweise vorkommende Antilab mit zur Erklärung der Ungerinnbarkeit der Frauenmilch durch Rinderlab herangezogen werden darf, was bereits Fuld mit Nachdruck betont hat.

Nach Versuchen von *Loewenstein* (19) verändert *Formaldehyd* die *Milch* auch in dem Sinne, daß sie mit *Lab* nicht mehr reagiert. Der Grad der Veränderung ist in erster Linie von der Dauer der gegenseitigen Einwirkung und erst in zweiter Linie von der Formalinmenge abhängig. Diese Veränderungen der Milch treten schon bei den geringen Formaldehydmengen auf, welche für die Desinfektionspraxis in Betracht kommen. Das Formaldehyd in Lösung vermag die Kochsalzlösung des Lab nicht unwirksam zu machen, während Formaldehyd in Gasform das Labpulver seiner Wirkung beraubt.

*Zaitschek* (21) stellt fest, daß verschiedene *Milcharten* (Frauen-, Eselin-, Stuten-, Kuh-, Ziegen- und Büffelmilch) keine Peptone, weder *Pepsin* noch *Trypsin,* kein *glykolytisches Ferment*, dagegen in frischem Zustande ausnahmslos und sicher nachweisbar ein *stärkeverzuckerndes Enzym* enthalten.

Durch mit Pepsinsalzsäure ausgeführte Verdauungsversuche konstatiert *Derselbe* (22), daß die Frauen-, Esel- und Stutenmilch ganz

verdaulich ist, während das Kasein in der Kuh-, Büffel- und Ziegenmilch unter den gleichen Versuchsbedingungen (38 ° C., 72 Stunden Zeitdauer) nur bis auf 8 resp. 14 und 15 % löslich ist. Jene Milcharten, welche in Pepsinsalzsäure nicht ohne Rückstand löslich sind, liefern nicht die gleiche Pseudonukleinmenge, wie die aus ihnen dargestellten Kaseine. Letztere ergeben ohne Ausnahme einen um 2—3 % kleineren Pseudonukleinrückstand, wie die dieselbe Kaseinmenge enthaltende Milch. Das aus Frauen-, Esel- und Stutenmilch gefällte Kasein ist ebenso vollständig löslich, wie die Milch selbst. Dieselbe besitzt nicht nur einen absolut geringeren Kaseingehalt, als die Kuh-, Ziegen- und Büffelmilch, sondern es entfällt auch ein relativ geringerer Teil des Gesamt-N auf das Kasein. Bei gleicher Versuchsanordnung gibt die Verdauung der verschiedenen rein dargestellten Kaseine verschiedene Mengen Pseudonuklein (0—15 %). Der Zusatz von Thymol, Toluol und Chloroform hindert die kaseinlösende Wirkung. Dieselbe wächst mit dem Gehalt des Verdauungsgemisches an diesen Zusätzen. Auf die Löslichkeit des Kaseins in Pepsinsalzsäure haben sowohl die Konzentrationsverhältnisse wie auch die Einwirkungsdauer der Pepsinsalzsäure einen bedeutenden Einfluß. Das Trocknen des Kaseins bei 110 ° C. setzt dessen Löslichkeit in Pepsinsalzsäure bedeutend herab.

### 3. Samen, Eier etc.

*Wohlgemuth* (27) findet bei der *Autolyse von Hühnereiern* zunächst eine Veränderung (Oxydation?) des Vitellolutein und des Vitellorubin, dann eine Zersetzung des Eiweißes bis zum Tyrosin, Leuzin, Zystin, vielleicht auch Histidin und Lysin, und schließlich eine teilweise Zerlegung des Lezithins. Diese Befunde deuten auf recht wirksame *Fermente* im Hühnerei und zwar würde man ein proteolytisches, ein lipolytisches und ein kromolytisches annehmen können. Ob sie sich als solche im Ei finden, oder nur als Zymogene, die vielleicht erst bei der Entwicklung des Embryo durch die Wärme in Tätigkeit gesetzt werden und welche Bedeutung diesen Fermenten zuzuschreiben ist, läßt sich noch nicht entscheiden.

*Mochizuki & Kotake* (29) unterwerfen 1,5 kg *Stierhoden* der *Autolyse.* Sie weisen dabei folgende Produkte nach: Ammoniak, dessen Menge mit der Dauer der Autodigestion zunimmt, Guanin(?), Hypoxanthin, Xanthin, Thymin, Lysin und Cholin. Ob auch Leuzin und Tyrosin auftreten, muß noch untersucht werden.

---

# VI.

# Harn und Niere.

Referent: **R. Cohn.**

### 1. Allgemeines.

1) *Barcroft, J.,* and *T. G. Brodie,* The gaseous metabolism of the kidney. (Physiol. Labor. Cambridge and Roy. Vet. Coll. London.) Journ. of physiol. 32. 18—27.

2) *Briot, A.*, Sur la sécrétion rouge des Aplysies. (Première note.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 899—901. (Spektroskopische Untersuchung ihres roten Farbstoffs. S. d. Orig.)

3) *Astolfoni, G.*, et *F. Soprana*, Sur les variations de la toxicité urinaire durant la fatigue. (Labor. d. physiol. Padoue.) Arch. ital. d. biologie **41**. 46—59. (S. d. Orig.)

4) *Dunham, E. K.*, Der Lezithingehalt von Fettextrakten der Niere. Vorl. Ber. Berliner klin. Wochenschr. **1904**. 750—752.

5) *Bendix, E.*, Ueber Wechselbeziehungen zwischen Haut- und Nierentätigkeit. (Med. Klin. Göttingen.) Deutsche med. Wochenschr. **1904**. 233—235. (Hauptsächlich pathologisch.)

6) *Orgler, A.*, Chemische Nierenuntersuchungen mit Berücksichtigung des histologischen Bildes. (Pathol. Instit. Berlin.) Arch. f. pathol. Anat. **176**. 413—427. (Pathologisch.)

7) *Nicolas, E.*, La tension superficielle de l'urine des herbivores. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 201—202.

8) *Cushny, A. R.*, On the secretion of acid by the kidney. (Pharmacol. Labor. Michigan.) Journ. of physiol. **31**. 188—203.

9) *Achard, Ch.*, et *G. Paisseau*, L'élimination comparée du bleu de méthylène et de l'urée. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 894—895.

10) *Claude, H.*, et *M. Villaret*, Les éliminations urinaires sous l'influence du chlorure de sodium chez les animaux en état d'inanition. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 943—945.

11) *Heinicke, W.*, Ueber die ammoniakalische Reaktion des Harns bei Phosphaturie, und über Phosphaturie und Ammoniurie als objektive Symptome von Psychosen. (Sächs. Heil- u. Pflegeanst. Großschweidnitz.) Münch. med. Wochenschr. **1904**. 1201—1202.

12) *Gouin, A.*, et *P. Andouard*, De la réaction de l'urine des bovidés. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 358—359.

13) *Porcher, Ch.*, Sur la réaction de l'urine de vache. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 37—38.

14) *Maurel, E.*, Évaluation approximative des quantités minima de chaux et de magnésie urinaires, et des quantités minima de ces substances nécessaires à l'organisme dans les conditions de la ration moyenne d'entertien dgl. für P u. S. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 706—709, 751—754, 796—798. (S. d. Orig.)

15) *Henri, V.*, et *G. Stodel*, Étude de la sécrétion rénale par la méthode de circulation artificielle. I. Influence de la pression osmotique sur la vitesse de passage des liquides dans l'uretère et la veine. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 177—178.

16) *Reitter, C.*, und *H. v. Schroetter*, Ueber den Einfluß von Veränderungen der Zirkulation auf die Harnabscheidung in der Niere beim Menschen. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904**. 240—249. (Die beiden, hier mitgeteilten Beobachtungen ergeben, daß der Ausschlag sowohl bei der Arbeit, als auch bei der mechanisch bedingten Dyspnoe ein gleichsinniger war, indem eine größere Menge eines verdünnten Harnes zur Ausscheidung gelangte.)

17) *Schilling, Th.*, Prüfung der Nierenfunktion nach Nephrektomie. (Med. Klin. Erlangen.) Arch. f. exper. Pathol. **52**. 140—172.

18) *Bottazzi, F.*, e *R. Onorato*, Sulla funzione dei reni sperimentalmente alterati. (Istit. d. fisiol. e d. Clin. chir. Genova) Arch. di fisiol. (Fano.) **1**. 273—298. (S. d. Orig.)

19) *Courmont, J.*, et *Ch. André*, Technique histologique permettant de déceler sur les coupes les substances du groupe de la purine, notamment l'acide urique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 131—132.

20) *Dieselben*, Élimination de l'acide urique par les tubes contournés du rein. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 132—133.

21) *Asher, L.*, Beiträge zur Physiologie der Drüsen. IV. Mitteilung. Kritik diuretischer Versuche. (Zugleich eine Entgegnung an O. Loewi.) (Physiol. Instit. Bern.) Zeitschr. f. Biologie **46**. 61—76. (S. d. Orig.)

22) *Derselbe*, Beiträge zur Physiologie der Drüsen. V. Mitteilung. Ueber das Scheidevermögen der Niere bei Blutentzug und über die Wirkungsweise der Diuretika von Louis Michaud. (Physiol. Instit. Bern.) Zeitschr. f. Biologie **46**. 198—276.

23) *Maurel, E.*, Influence du régime sec sur la diurèse. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 420—422.

24) *Biberfeld, J.*, Beiträge zur Lehre von der Diurese. IX. Die Leistung der entkapselten Niere. (Pharmakol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 116—122. (Versuche an Kaninchen am 2., 3., 4., 12. Tage nach der Entkapselung. In allen Versuchen, in denen nicht pathologische Verhältnisse vorlagen, sonderte die entkapselte Niere auf der Höhe der Kochsalzdiurese eine größere Menge Urin ab, als die normale. Ließ aber die Sekretion nach, so näherten sich die beiderseits gelieferten Werte, und weiterhin, wenn ungefähr normale Mengen sezerniert wurden, produzierte gerade die normale Niere mehr Harn. Als Sekretionstypus der entkapselten Niere ist wohl eine, wenn erforderlich, sich wiederholende Mehrleistung zur Zeit höherer Inanspruchnahme durch harnfähige Substanzen anzusehen, indessen stellt manchmal diese größere Leistungsfähigkeit einen sehr labilen Zustand dar. Näheres s. i. Orig.)

25) *Derselbe*, Beiträge zur Lehre von der Diurese. X. Zur Kenntnis der Sekretionsstelle körperfremder Substanzen in der Niere. 2 Tafeln. (Pharmakol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 308—320. (Die Versuchsanordnung ging dahin, durch die Tätigkeit der Niere selbst unlösliche, leicht erkennbare Niederschläge körperfremder, aber nicht giftiger Salze, gefärbte und ungefärbte, in ihr zu erzeugen und dann mikroskopisch den Ort des Entstehens zu bestimmen. Die Tiere wurden mit dem ungiftigen Salze intravenös angereichert und, wenn die Sekretion gut im Gange war, durch eine von der Aorta bis zur linken Nierenarterie eingeführte Kanüle das Fällungsmittel eingespritzt. Am besten gelangen die Versuche mit Erzeugung farbiger Niederschläge, z. B. Berlinerblau, nach Verwendung einerseits von Ferrozyannatrium, andrerseits von Eisenchlorid. Es wurde eine ziemlich vollständige Färbung der Kapillaren in den Wandungen der Kapseln und Tubuli contorti und eine teilweise Färbung in den Gefäßen des Malpighischen Knäuels erreicht. Ausgeschieden findet sich der Farbstoff aber nur an einzelnen Stellen: im Lumen der Tubuli contorti und in deren Epithelzellen. Da nun beide Salze erwiesenermaßen sowohl in die Glomeruli wie in die Tubuli contorti gelangt, aber nur von den letzteren sezerniert sind, so ist wohl nur der Schluß möglich, daß in diesen eben die Sekretionsstelle beider zu sehen ist, und daß in den Glomeruli entweder beide, was wahrscheinlich ist, oder zum mindesten das eine Salz nicht abgesondert werden kann. Näheres hierüber, sowie über ähnliche Versuche s. i. Orig.)

26) *Mac Callum, J. B.*, The influence of calcium and barium on the flow of urine. (A preliminary communication.) Univ. of California Publications Physiology. **1**. 81—82. Sep.-Abdr. (S. d. Orig.)

27) *Derselbe*, The influence of calcium and barium on the secretory activity of the kidney. (Rudolph Spreckel's Physiol. Labor. California.) Journ. of exp. zool. **1.** 179—190.

28) *Plavec, V.*, Zur Lehre von der diuretischen Wirkung des Theobromins. (Klin. v. Maixner, Prag.) Arch. internat. d. pharmacodyn. et d. thérap. **13.** 275—294. (Pathologisch.)

29) *Haskins, H. D.*, The effect of diuretics on the urine, with a diet poor in salts. (Pharmacol. Labor. Western Reserve Univ., Cleveland, Ohio.) Amer. journ. of physiol. **10.** 362—363. (Beim Menschen mit salzarmer Diät erzeugten 3 g Diuretin keine Diurese; Chloride, Harnstoff und Gesamtrückstand waren geringer als zuvor. 20 g Natriumazetat erzeugten zwar Diurese in Bezug auf Wasser und Harnstoff, dagegen war die Menge der Chloride nicht vermehrt. S. d. Orig.)

30) *Brown, O. H.*, Effects of certain salts on kidney excretion, with special reference to glycosuria. (Hull Physiol. Labor. Chicago.) Amer. journ. of physiol. **10.** 378—383. ($\frac{m}{8}$ Lösungen von Natriumchlorid, -zitrat, -azetat und -sulfat erzeugen neben Diurese auch Glykosurie. Die Diurese könnte die Ursache der Glykosurie scheinen, wenn nicht Kalzium- oder Strontiumchlorid die Glykosurie verhinderte, während die Diurese bestehen bleibt. Diese beiden Salze verringern oder verhindern ganz die Zuckerausscheidung nach Phloridzin. Nach Annahme des Verfs. reizen Anionen die Aktivität der Niere, während Kationen sie herabsetzen. Näheres s. i. Orig.)

31) *Arrous, J.*, A propos de l'action diurétique des sucres. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** II. 258—260.

32) *Hédon, E.*, A propos de l'action diurétique des sucres. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** II. 260—261.

33) *Lamy, H.*, et *A. Mayer*, Étude sur le mécanisme de l'action diurétique des sucres etc. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** II. 219—222, 222—223, 224—226, 226—228, 323—325.

34) *Dieselben*, Étude sur le mécanisme de l'action diurétique des sucres. I. Conditions mécaniques circulatoires de cette diurèse. (Labor. d. path. exp. Paris.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904.** 1067—1080. (Es besteht keine konstante Beziehung zwischen der durch intravenöse Zuckerinjektion erzeugten Polyurie und sowohl der Erhöhung des arteriellen Blutdrucks als auch der Beschleunigung der Blutzirkulation, mag diese auf einer renalen Vasodilatation oder einer Verminderung der Viskosität des Blutes beruhen.)

35) *Mohr, L.*, Ueber das Ausscheidungsvermögen der kranken Niere. (Städt. Krankenh. Frankfurt a. M.) Zeitschr. f. klin. Med. **51.** 331—348.

## 2. Normale Harnbestandteile.

36) *Folin, O.*, Beitrag zur Chemie des Kreatinins und Kreatins im Harne. (Chem. Labor. Mac Lean Hosp. f. Irrenkr. Waverley.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 223—242. (Die ausgearbeitete Methode ist eine kolorimetrische, begründet auf die von Jaffe entdeckte Reaktion des Kreatinins mit alkal. Pikrinsäurelösung. Dasselbe kann auch bei Anwesenheit von noch so großen Mengen Kreatin genau bestimmt werden. Um das Kreatin nachzuweisen bezw. quantitativ zu bestimmen, wird nur erst der Gehalt des präformierten Kreatinins festgestellt, in einer anderen Probe das etwa vorhandene Kreatin in Kreatinin übergeführt und die dadurch erzeugte Vermehrung des letzteren

durch eine zweite kolorimetrische Beobachtung bestimmt. Normale Harne enthielten bisweilen ganz bemerkbare, öfters aber nur minimale Mengen oder auch gar kein Kreatin. Hierauf wird ein Verfahren angegeben, das Kreatinin aus Harn, und zwar aus dem Pikrinsäureniederschlag, darzustellen, welches weit zweckmäßiger erscheint, als alle bisher gebräuchlichen Methoden. Den Schluß der Arbeit bilden N-Bestimmungen im Kreatinin nach Kjeldahl. Näheres s. i. Orig.)

37) *Salomon, G.*, und *C. Neuberg*, Ueber Vorkommen von Heteroxanthin im normalen Hundeharn. (Ein Beitrag zur Lehre von der Methylierung im Tierkörper.) Salkowski-Festschrift. 1904. 37—44. (Im Harn eines Hundes wurde nach reiner Fleischnahrung Heteroxanthin gefunden, so daß ein Fall von Methylierung vorliegt. Die Methylgruppe legt sich dabei nicht an eine körperfremde Substanz an, wie bei den bisher beobachteten Methylierungen, sondern an ein Produkt des normalen Stoffwechsels. Näheres s. i. Orig.)

38) *Salkowski, E.*, Zur Kenntnis des Harns und des Stoffwechsels der Herbivoren. — Vorkommen von Allantoin. — Indikanbestimmung. Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 213—250.

39) *Marino Zuco, F.*, Sopra una nuova tossina delle urine. (Istit. d. chim. farmaceut. Genova.) Arch. di fisiol. (Fano.) **1**. 531—533. (Wegen der Darstellung und Eigenschaften der Substanz, von der 0,3—0,5 g im Liter Harn gesunder Menschen enthalten sind, s. d. Orig.)

40) *Bar, P.*, et *R. Daunay*, Du carbone urinaire à la fin de la grossesse normale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 659—661.

41) *Mayer, A.*, Ueber die Menge des Rhodans im menschlichen Speichel und Harn bei Gesunden und in einigen Krankheitszuständen. (Med. Klin. Freiburg i. B.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **79**. 209—214. (Im Durchschnitt 0,0476 g Rhodan im Harn gesunder Männer, bei Frauen weniger; das Alter scheint keinen Einfluß zu haben.)

42) *Magnus-Levy, A.*, Ueber ätherlösliche Säuren im normalen Urin. Salkowski-Festschrift. 1904. 253—254. (100 l Menschenurin wurden unter Vermeidung von Zersetzungen verarbeitet. Es fand sich Essigsäure, pro Tag etwa 60 mg, reichlich Ameisensäure, größere Mengen Buttersäure; ob Propionsäure vorhanden war, ließ sich wegen Verlustes der entsprechenden Portion nicht feststellen; ferner pro Tag 1,5 g Hippursäure und im ganzen 1,5 g reiner Oxyphenylessigsäure.)

43) *de Koningh, L.*, Note on the urine of a tortoise. Chem. News **90**. **64**. (Der Urin der Schildkröte war schwach sauer, enthielt 1,03 Gesamtrückstand und 0,63 % Asche. Beim Erhitzen des Rückstandes entwickelte sich ein aromatischer Geruch. Die Asche war schwach P-haltig. Der Urin gab keinen Niederschlag mit Pikrinsäure, Dunkelfärbung mit dem Wismutreagens für Zucker. Nach zweitägigem Stehen setzte sich ein krystallinischer Niederschlag ab, der unlöslich in starker Essigsäure war und die Murexidprobe gab.)

44) *Landau, A.*, Ueber die Stickstoffverteilung im Harne des gesunden Menschen. (Städt. Krankenh. Frankfurt a. M.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **79**. 417—431.

45) *Klieneberger, C.*, und *R. Oxenius*, Ueber Urine und Urinsedimente bei normalen Personen, bei rheumatischen Erkrankungen und nach der Einwirkung von Salizylpräparaten. (Heiliggeisthosp. Frankfurt a. M.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **80**. 225—244. (S. d. Orig.)

46) *Moor, W. O.*, Harnstoff und Urein. (Chem. Labor. d. Akad. d. Wissensch. St. Petersburg.) Zeitschr. f. Biologie **45**. 420—463. (S. d. Orig.)

47) *Derselbe*, Nachtrag zu meiner Arbeit „Harnstoff und Urein". Zeitschr. f. Biologie **45**. 440—441.

48) *Haskins, H. D.*, The identity of so-called ureine (Moor). (Physiol. Labor. Western Reserve Univ. Cleveland, Ohio.) Amer. journ. of physiol. **12**. 162—166. (Es handelt sich um ein Gemenge mit einem großen Anteil von Urochrom, auf dessen Gegenwart die von Moor angegebenen Reaktionen beruhen.)

49) *Pagnini, P.*, Sur une particulière réaction colorée des urines de quelques équidés traitées par des solutions de sublimé corrosif. (Instit. d'Hygiène, Sienne.) Arch. ital. d. biologie **41**. 286—287. (Die Natur des roten Farbstoffes konnte noch nicht ermittelt werden.)

50) *Cathcart, E. P.*, Products of Urotryptic digestion. Salkowski-Festschrift. 1904. 81—88. (Bei der Verdauung von Fibrin mit dem aus Urin erhaltenen Enzym wurden erhalten: Histidin, Lysin, Tyrosin, Leuzin, Amidovaleriansäure, α-Pyrrolidinkarbonsäure, Glutaminsäure, Tryptophan, Ammoniak, Albumosen; wahrscheinlich waren noch vorhanden Arginin, Phenylalanin und Alanin. Nicht gefunden wurden Asparaginsäure, Xanthin- und Pyrimidinbasen. Das oder die im normalen Urin enthaltenen, bei alkalischer Reaktion wirksamen Fermente sind trypsinartiger Natur.)

51) *Frouin, A.*, Sur l'origine et le lieu de résorption de la pepsine urinaire. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 204—206. (Das Harnpepsin ist stomachalen Ursprungs, da es bei Hunden, denen der Magen exstirpiert ist, fehlt; es wird im Magen resorbiert und nicht im Darm, letzteres, weil es im Urin eines Tieres ohne Magen fehlt, welchem Magensaft eingeführt ist.)

52) *Grober, J.*, Ueber die Beziehungen der Verdauungs- zu den Harnfermenten. (Med. Klin. Jena.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **79**. 443—449. (Weitere Befestigung der Lehre von der Identität des Magen- und Harnpepsins. S. d. Orig.)

### 3. Abnorme Harnbestandteile.

53) *Yokota, K.*, Ueber die Ausscheidung des Phlorhizins. (Physiol.-chem. Instit. Straßburg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 313—316. (Nachweis, daß bei Kaninchen das subkutan beigebrachte Phlorhizin sich fast vollständig im Harn wiederfindet und zwar wahrscheinlich unverändert.)

54) *Austin, A. E.*, Die Verbindung von Indol und Phenol mit Schwefel- und Glykuronsäuren im Harne. (Med.-chem. Labor. Tufts Univ. Boston.) Salkowski-Festschrift. 1904. 53—60.

55) *Hervieux, C.*, Recherches expérimentales sur les chromogènes urinaires du groupe indolique. 1er mémoire: des injections sous-cutanées d'indol. (Labor. d. Porcher, école vét. Lyon.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 426—434.

56) *Gentzen, M.*, Ueber die Vorstufen des Indols bei der Eiweißfäulnis im Tierkörper. (Univ.-Labor. f. med. Chem. u. exper. Pharmakol. Königsberg i. Pr.) Inaug.-Dissert. Königsberg 1904. 36 Stn. (S. d. Ber. 1903. S. 243.)

57) *Maillard, L. C.*, Ueber die Entstehung der Indoxylfarbstoffe und die Bestimmung des Harnindoxyls. (Eine Entgegnung gegen Herrn A. Ellinger und Herrn J. Bouma.) (Labor. d. chim. biol. Paris.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 437—454. (S. d. Orig.)

58) *Underhill, F. P.*, On the origin and precursors of urinary indican. (Sheffield Labor. of physiol. chem. Yale Univ.) Amer. journ. of physiol. **12**. 176—183. (S. d. Ber. 1903. S. 231.)

59) *Groeber, A.*, Ein Fall von Indigurie mit Auftreten von Indigorot im frisch

gelassenen Harn. (Med. Poliklin. Leipzig.) Münch. med. Wochenschr. **1904.** 61. (Beobachtung an einem 14jährigen Mädchen.)

60) *Wang, E.*, Ein Fall von Indigurie. (Pharmakol. Instit. Christiania.) Salkowski-Festschrift. 1904. 397—404. (Pathologisch.)

61) *Porcher, Ch.*, et *Ch. Hervieux*, Sur le chromogène urinaire dû aux injections sous-cutanées de scatol. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 1725—1727.

62) *Clemens, P.*, Zur Chemie der Ehrlich'schen Diazoreaktion. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904.** 458—464.

63) *Singer, H.*, Untersuchungen über die Jodausscheidung nach Gebrauch von Jodkali und von Jodipin. 1 Tafel. Zeitschr. f. klin. Med. **52.** 521—535. (S. d. Orig.)

64) *Benjamin, R.*, Ueber Purinbasenausscheidung. Salkowski-Festschrift. 1904. 61—73. (Im wesentlichen pathologisch.)

65) *Posner, C.*, Ueber essentielle Albuminurie. Zeitschr. f. klin. Med. **53.** 42—51. (Klinisch.)

66) *Senator, H.*, Ueber physiologische und pathologische Albuminurie. Deutsche med. Wochenschr. **1904.** 1833—1837.

67) *Oswald, A.*, Gibt es eine physiologische Albuminurie? Münch. med. Wochenschr. **1904.** 654—657.

68) *Derselbe*, Untersuchungen über das Harneiweiß. (Pharmakol. Instit. u. Pädiatr. Klin. Zürich.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 234—244. (Der bei zyklischer Albuminurie und auch bei Nephritis durch Essigsäure erhältliche Niederschlag ist nicht Nukleoalbumin, das höchstens in Spuren vorhanden sein kann, sondern der Hauptsache nach Euglobulin, ein geringerer Teil Fibrinogen bezw. Fibrinoglobulin.)

69) *Mörner, K. A. H.*, Bemerkungen zu dem Aufsatze Oswald's „Untersuchungen über das Harneiweiß". Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 524—533. (S. d. Orig.)

70) *Voit, F.*, und *H. Salvendi*, Zur Kenntnis der Bence-Jones'schen Albuminurie. Münch. med. Wochenschr. **1904.** 1281—1283. (S. d. Orig.)

71) *Patein, G.*, et *Ch. Michel*, Contribution à l'étude de l'albumosurie de Bence-Jones. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 1363—1365.

72) *Calvo, A.*, Ueber die Eiweißkörper des Urins bei Nierenkranken und Gesunden mit besonderer Berücksichtigung des durch Essigsäure ausfällbaren Eiweißkörpers. (Med. Klin. Würzburg.) Zeitschr. f. klin. Med. **51.** 502—520. (Im wesentlichen pathologisch. Hier wäre nur zu erwähnen, daß man nach der Dialyse in jedem normalen, im gewöhnlichen Sinne nicht eiweißhaltigen Urin einen durch Essigsäurezusatz allein fällbaren Eiweißkörper nachweisen kann, der vorwiegend aus Euglobulin [und Fibrinoglobulin] besteht.)

### 4. Analytisches.

73) *Farkas, K.*, und *M. Korbuly*, Kritisch experimentelle Studien über die Kalorimetrie des Harnes. (Tierphysiol. Versuchsstat. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104.** 564—607.

74) *Schlagintweit, F.*, Apparat zur Gefrierpunktsbestimmung des Harnes, Blutes etc., mit schneeförmiger Kohlensäure als Kältespender. Münch. med. Wochenschr. **1904.** 616—617.

75) *Goppelsroeder, F.*, Studien über die Anwendung der Kapillaranalyse, I. bei Harnuntersuchungen, II. bei vitalen Tinktionsversuchen. 142 Tafeln. Verhandl. d. Naturf.-Gesellsch. in Basel. **17.** Basel 1904. 198 Stn. (S. d. Orig.)

76) *Gréhant, N.*, Mesure de l'activité physiologique des reins par le dosage de l'urée dans le sang et dans l'urine. (Labor. d. physiol. gén. Mus. d'hist. nat.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 1—8. (Angabe der Methode.)
77) *Derselbe,* Sur l'exactitude du procédé de dosage de l'urée par l'acide nitreux. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 465.
78) *Jolles, A.*, Verbessertes Azotometer zur quantitativen Bestimmung des Harnstoffes und der Harnsäure im Harne. Münch. med. Wochenschr. **1904**. 211—212.
79) *Ignatowski, A.*, Ueber das Vorkommen von Aminosäuren im Harn, vorzugsweise bei Gicht. (II. med. Klin. München.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 371—400. (Zum Nachweis wurde β-Naphthalinsulfochlorid benutzt, wegen der Methode s. d. Orig. Der normale menschliche Harn enthält höchstens Spuren von Aminosäuren; auch nach subkutaner Injektion von 6 g Glykokoll sind keine Aminosäuren in ihm nachweisbar. Beträchtliche Mengen Aminosäuren wurden gefunden bei der Gicht, bei Pneumonie, besonders zur Zeit der Krise, bei der Leukämie.)
80) *Erben, F.*, Zur Bestimmung der Aminosäuren im Harne. (Med. Klin. v. Jaksch, Prag.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **43**. 322—324. (Benutzt β-Naphtalinsulfochlorid. Wegen der Methode und der Ausbeuten s. d. Orig.)
81) *Abderhalden, E.*, und *L. F. Barker,* Der Nachweis von Aminosäuren im Harne. (I. chem. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 524—527.
82) *Grimbert, L.*, Recherche de l'urobiline dans les urines. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 599—600.
83) *Bouma, J.*, Een klinische methode ter kwantitatieve bepaling van de galkleurstof in de urine. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht. Vijfde reeks. **5**. 41—48.
84) *Derselbe,* Ueber eine klinische Methode zur quantitativen Bestimmung des Gallenfarbstoffes im Harne. (Physiol. Labor. Utrecht.) Deutsche med. Wochenschrift **1904**. 881—882.
85) *Ellinger, A.*, Einige strittige Punkte bei der quantitativen Indikanbestimmung im Harn. Entgegnung an J. Bouma und L. C. Maillard. (Univ.-Labor. f. med. Chem. u. exp. Pharmakol. Königsberg i. Pr.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 20—32. (S. d. Orig.)
86) *Hegerstedt, A. F.*, Zur Technik der quantitativen Bestimmung des Eiweißes im Harn und in anderen Flüssigkeiten. Russkj Wratsch. 1904. Nr. 3, p. 85. Russisch.
87) *Oswald, A.*, Eine einfache, klinisch verwendbare Methode, die verschiedenen Harneiweißstoffe getrennt quantitativ zu bestimmen. Münch. med. Wochenschr. **1904**. 1514—1515.
88) *Riegler, E.*, Ueber die Jodsäurereaktion auf Azetessigsäure im diabetischen Harn. Zeitschr. f. klin. Med. **54**. 350—351. (S. d. Orig.)
89) *Herrmann, A.*, Ueber die Bestimmung des Glyzerins im Harn. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 422—431. (Das Zeisel-Fanto'sche, etwas modifizierte Verfahren gibt für den Harn gute Resultate.)
90) *Vournasos,* Recherche de l'acétone dans l'urine. Bull. d. l. soc. chim. **31**. 137—139.
91) *Adler, R.*, und *O. Adler,* Ueber eine Reaktion im Harn bei der Behandlung mit Resorzin. (I. Mitteilung.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 206—209. (In diabetischen und zersetzten normalen Urinen tritt auch bei Abwesenheit von Lävulose bei Kochen mit Resorzin und Salzsäure Rotfärbung ein, die auf Gegenwart von Spuren salpetriger Säure beruht. Siehe hierzu die Berichtigung von Rosin. Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 549.)

92) *Dieselben*, Ueber eine Reaktion im Harn bei der Behandlung mit Resorzin. (Erwiderung an Herrn Prof. H. Rosin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 567.

93) *Bilinski, J.*, Eine einfache und genaue Methode zur Zuckerbestimmung im Harn. Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. **1904**. Abt. IIb. 1075—1083. (Es wird Urannitrat als Klärungsmittel für den Harn und als Indikator für die Endreaktion benützt. S. d. Orig.)

94) *Riegler, E.*, Eine rasch ausführbare gasometrische Methode zur Bestimmung des Zuckers im Harn. Münch. med. Wochenschr. **1904**. 210—211. (Das Prinzip der Methode beruht darauf, daß Traubenzucker mittels Kaliumpermanganat derart oxydiert wird, daß Kaliumkarbonat und Kohlendioxyd gebildet werden. Wegen der Ausführung s. d. Orig.)

95) *Citron, H.*, Ueber quantitative Bestimmung des Harnzuckers unter besonderer Berücksichtigung der jodometrischen Zuckerbestimmung. Deutsche med. Wochenschr. **1904**. 1602—1605.

96) *Buchner, E.*, und *S. Mitscherlich*, Herstellung glykogenarmer Hefe und deren Anwendung zum Zuckernachweis im Harn. (Chem. Labor. d. landw. Hochsch. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 554—562. (Es wird hierdurch das Bedürfnis nach einem für die Zuckerbestimmung dienlichen Dauerhefepräparat befriedigt, welches gute Gärkraft, aber keine Selbstgärung besitzt, die unter Umständen Zuckergehalt im Harn vortäuschen kann.)

97) *v. Lengyel, R.*, Ueber die Bestimmung der Schwefelsäure im Harn mittels alkoholischer Strontiumchloridlösung. (Physiol.-chem. Instit. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 514—518. (Die besonderen Vorteile der Methode sind Genauigkeit und rasche Ausführbarkeit.)

98) *Ville, J.*, et *E. Derrien*, Conditions d'application du procédé de Mohr dans le dosage du chlore urinaire. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 668—669.

99) *Dieselben*, Sur le dosage des chlorures dans l'urine. Bull. d. l. soc. chim. **31**. 581—585.

100) *Zenghelis, C.*, Zum Nachweis und zur Bestimmung des Quecksilbers in ganz geringen Mengen. Zeitschr. f. analyt. Chemie **1904**. 544—547.

101) *Jänecke, E.*, Ueber eine Methode zur quantitativen Bestimmung und zum Nachweis sehr geringer Quecksilbermengen im Harn unter Zuhilfenahme der Nernst'wage. Zeitschr. f. analyt. Chemie **1904**. 547—552.

---

## 1. Allgemeines.

Bei Hunden angestellte Versuche von *Barcroft & Brodie* (1) ergaben, daß die *Diurese* von einem merklichen Anwachsen der *Sauerstoffabsorption* durch die *Niere* begleitet wird, ohne daß dieselbe im Verhältnis zu dem Grade der Diurese steht. Nur in einem Falle fand dabei auch eine Erhöhung der *$CO_2$-Abgabe* statt. Eine bestimmte Beziehung zwischen O-Aufnahme und $CO_2$-Abgabe zu einem gegebenen Moment bestand nicht. Die abgegebene $CO_2$-Menge übersteigt oft die O-Aufnahme, besonders im Beginn des Versuches, bevor die Diurese noch begonnen hat. Die Mengen der beiden Gase betragen während der Diurese 0,062—0,281 ccm per Gramm Niere pro Minute. Der Beginn der Diurese ist nicht notwendig verbunden mit einem vermehrten Blutfluß durch die Niere und wo dieser vorhanden, steht er in keinem Verhältnis zur Harnvermehrung.

*Dunham* (4) weist nach, daß der nach Rosenfeld hergestellte Alkohol-Chloroformextrakt *verfetteter Nieren* von Menschen und Tieren nicht nur aus Fett besteht, sondern sehr große Mengen *organischen Phosphor* enthält, der wahrscheinlich auf *Lezithin* zu beziehen ist. Diese Tatsache ist geeignet, die Ansicht Rosenfeld's, daß das Fett in „fettigen“ Organen nichts anderes, als eine einfache Infiltration, ausgehend von den Fettlagern des Körpers, ist, bezweifeln zu lassen.

Nach Versuchen von *Cushny* (8), die an Hunden angestellt wurden, wechselt die *Reaktion* des *Harns* bei der Diurese in engen Grenzen; sie ist weder alkalisch gegenüber Phenolphtalein, noch sauer gegenüber Methylorange, und entspricht ungefähr einem Gemenge von Mono- und Dinatriumphosphat. Intravenöse Injektion meist salinischer Diuretika hat zur Folge ein beträchtliches Sinken der Azidität, teils wegen der Anwesenheit eines nur geringen Betrages von Phosphaten, teils wegen magelhafter Absorption in den Tubuli. Intravenös eingespritzte Phosphate geben dem Urin eine saure Reaktion, die besonders merklich wird, wenn die Diurese teilweise verhindert wird durch Anwachsen der Absorption der Tubuli. Die Erklärung dafür geben bestimmte hydrolytische Dissoziationsprozesse. Die Hauptfaktoren in der Sekretion sauren Urins sind die Gegenwart von Salzen in der Glomerulusflüssigkeit, die einer ausgedehnten Hydrolyse fähig sind und deren Kationen das Epithel durchdringen können, während das Anion dies in gleichem Maße nicht vermag, und ferner genügende Absorption in den Nierentubuli. Von den geprüften Salzen erfüllen diese Bedingungen vollkommen nur die Phosphate; die Karbonate deshalb nicht, weil das Anion absorbiert wird, und die Borate nur in Bezug auf Phenolphtalein, weil das Anion zu schwach ist, sich mit den stärkeren Anionen des Lakmus zu messen.

*Schilling* (17) stellt bei 54 nephrektomierten Kaninchen folgendes fest: Nach einseitiger *Nephrektomie* scheiden die Tiere konzentrierte, per os gegebene NaCl-Lösungen ebenso rasch wie normale Tiere aus, wenn man ihnen die Wasserzufuhr nicht beschränkt. Geschieht letzteres, so scheiden sie das Salz weniger konzentriert aus, als normale Tiere, und brauchen längere Zeit zur Ausscheidung. Die Tatsache, daß sie nicht stärker konzentrieren können, spricht mit großer Wahrscheinlichkeit dafür, daß in der Niere Rückresorption stattfindet. Wenn die kompensatorische Hypertrophie abgeschlossen ist, hat es die Einzelniere gelernt, auch erhöhten Anforderungen gerecht zu werden; sie eliminiert das NaCl in dem gleichen Typus, wie es vorher die zwei Nieren taten. Bei den Urinverdünnungsversuchen mit Einführung von Brunnenwasser in den Magen brauchen Tiere mit einer Niere länger dazu, wieder normal konzentrierten Urin zu sezernieren. Die Einzelniere ist nicht fähig, große intravenös eingeführte isotonische Kochsalzlösungen so rasch zu entfernen, wie zwei Nieren. Indigokarminlösungen werden ebenfalls nicht so konzentriert wie von normalen Tieren ausgeschieden. Tiere mit einer Niere produzieren viel weniger Zucker auf Phlorhizininjektion, wie Tiere mit zwei Nieren; die Versuche bilden somit eine neue Stütze für die Anschauung, daß beim Phlorhizindiabetes die Niere die Bildungsstätte des Zuckers sei. Auch hier scheint ein „Erlernen“ der Zuckerproduktion bei fortschreitender Hypertrophie stattzufinden. Beim Koffeindiabetes besteht kein Zu-

sammenhang zwischen Polyurie und Glykosurie. Die Diurese entsteht durch Einwirkung des Koffeins auf die Nierenzellen; der Angriffsort für die Zuckerausschwemmung liegt außerhalb der Niere. Nach der Nephrektomie tritt in einer Reihe von Fällen erhebliche Harnflut ohne vorherige Verminderung auf.

*Asher (& Michaud)* (22) stellen bei Kaninchen Untersuchungen an über das *Scheidevermögen der Niere* bei *Blutentzug* und über die *Wirkungsweise der Diuretika* und finden dabei einen neuen Fall, in dem ein Eingriff in die Zirkulationsverhältnisse beide absondernden Apparate der Niere affiziert. Beide Apparate sind funktionell in gewisser Abhängigkeit von einander. *Ein verhältnismäßig geringfügiger Blutentzug sistiert auf kurze Zeit selbst eine sehr starke Theophyllindiurese vollständig.* Der Ersatz der entzogenen Blutmenge durch die gleiche Menge isotonischer Salzlösung ist nicht im stande, die Wirkung des Blutentzugs aufzuheben, trotzdem ein starkes Diuretikum im Organismus kreist. Es bedarf hierzu größerer Mengen Injektionsflüssigkeit, und der Blutentzug muß zu einer Zeit stattfinden, wo die Theophyllinwirkung gerade im Beginn ihrer maximalen Ausbildung ist. nicht vorher. Es folgt hieraus, daß die Zirkulationsstörung keine ausreichende Erklärung des beobachteten Phänomens gibt. Auch dann, wenn durch passende Kompensation die Diurese wieder in Gang gebracht wird, zeigt sich bald darauf eine Unterwertigkeit der Niere. Zur Erklärung der Erscheinungen muß noch der Einfluß herangezogen werden, welchen der Blutentzug auf die Zellen der Niere hat. Insofern er einen Vorgang in der Nierenzelle entweder auslöst, beziehentlich verstärkt, ist die Untersuchung der Diurese nach einem Blutentzug eine Anwendung der Aktivitätsmethode auf das Problem der Diurese. Die Diuretika der Puringruppe sind kein spezifisches Zellreizmittel, wie z. B. Pilokarpin. Ihre Wirkung ist im höheren Grade abhängig von Nebenbedingungen. Bei stärkster Harnflut infolge von Theophyllininjektion kann, obwohl die molekulare Konzentration des Harns unter diejenige des Blutserums gesunken ist, die Konzentration des NaCl und die Ionenkonzentration im Harne höher wie im Blutserum sein. Diese letztere Tatsache spricht ebenso gegen die Filtrationstheorie (in ihrer bisher üblichen Form), wie das schon von Dreser gegen diese Theorie verwertete Sinken der molekularen Konzentration unter diejenige des Blutserums. Es sind auch Tatsachen vorgebracht worden, welche mit verschiedenen Formen der Rückresorptionstheorie nicht im Einklang stehen.

## 2. Normale Harnbestandteile.

*Salkowski* (38) zeigt, daß bei längerem Stehen von *Harn*, speziell Rinderharn, eine Zunahme der *Oxalsäure* stattfindet und zwar auf Kosten des vorhandenen *Allantoins*, das sich als ein normaler Bestandteil des Kuhharns erwies. Neben Allantoin krystallisierte aus eingedampftem Rinderharn hippursaurer Kalk aus. Verf. gibt darauf eine umfassende quantitative Bestimmung der Bestandteile des Rinderharns. Wegen der erhaltenen Zahlen und der aus dem großen Zahlenmaterial gezogenen Schlüsse betreffend den Stoffwechsel der Herbivoren muß auf d. Orig. verwiesen werden.

Nach Untersuchungen von *Landau* (44) findet bei einer Eiweißmilchdiät die *Stickstoffverteilung* im *Harne gesunder Menschen* in folgender Weise statt: $\overset{+}{N}PW = 6{,}24\,\%$ ($NP = 1{,}01\,\%$, $NH_3\text{-}N = 2{,}42\,\%$), $\overset{+}{N}U = 90{,}87\,\%$, $NA = 2{,}89\,\%$. Die Art des genossenen Eiweißes hat keinen bedeutenden Einfluß auf die N-Verteilung im Harn; etwas größere Schwankungen lassen sich nur in der Fraktion des Aminosäuren-N bemerken, wobei unter den vier Eiweißarten — Kasein, Pflanzeneiweiß, Leim, Fleisch — den größten prozentualen Gehalt an Aminosäuren-N die Fleischkost, den geringsten die Kaseinkost verursacht. Der Wert der Aminosäurenfraktion kann künstlich erhöht werden durch die Darreichung von Aminosäuren; diese Steigerung verschwindet jedoch, wenn man gleichzeitig Natr. bicarb. einnehmen läßt. Die Ueber- und Unterernährung mäßigen Grades führten zu keiner bedeutenden Aenderung der N-Verteilung im Harn.

### 4. Analytisches.

*Farkas & Korbuly* (73) suchen zunächst durch kritische Untersuchungen die zweckmäßigste Methode zur Bestimmung des *Energiegehaltes des Harns* zu ermitteln und dann festzustellen, ob der durch das Eindampfen verursachte N-Verlust tatsächlich in einem bestimmten Verhältnis zum Energieverlust steht. Die Untersuchungen zerfallen in drei Gruppen. In der ersten wurden reine Harnstofflösungen in derselben Weise zur Verbrennung vorbereitet, wie die Harne, was notwendig war, weil wohl mit Recht der beim Eindampfen des Harnes auftretende Energie- und N-Verlust der Harnstoffzersetzung zugeschrieben wird. Die zweite Gruppe bilden die Versuche mit Menschenharn, die dritte die Harne einiger Haustiere: Schaf, Ochse, Kaninchen, Pferd, Hund. Es ergaben sich folgende Resultate: Die wäßrigen Harnstofflösungen erleiden beim Eintrocknen sowohl mit als ohne Salzsäure- oder Natriumkarbonatzusatz einen Energieverlust, den geringsten beim Eintrocknen ohne irgend einen Zusatz im Vakuum bei Zimmertemperatur. Die Gegenwart der Salzsäure verhindert den Energieverlust nicht, wohl aber den N-Verlust; das Verhältnis zwischen beiden ist kein festes, eine Gesetzmäßigkeit konnte nicht festgestellt werden. Beim Eintrocknen des Harnes geht immer ein Teil seiner chemischen Energie verloren. Der Verlust ist beim Eindampfen am Wasserbade immer größer, als im Vakuum und wächst mit der Temperatur. Die Anwendung der Kellner'schen Zelluloseblöckchen ist in den meisten Fällen unnötig, sogar nachteilig. Eine Ausnahme bilden nur sehr salzreiche Harne, deren Trockensubstanz in größerer Menge ohne Blöckchen nur unvollständig verbrennt. Geringere Mengen von Menschen- und Tierharntrockensubstanz verbrennen ohne jeden Zusatz auch für sich selbst vollkommen. Ein Zusatz von Salzsäure bezw. Oxalsäure ist unzweckmäßig. Der N-Verlust verläuft parallel mit dem Energieverlust, ein festes Verhältnis zwischen beiden konnte nicht festgestellt werden. Der N-Verlust kann besonders bei alkalischen Harnen, die viel präformiertes Ammoniak enthalten, sehr groß sein. Die Berechnung des N-Verlustes ist nur dann richtig, wenn die Differenz zwischen dem

N-Gehalte des frischen Harnes und dessen Trockensubstanz die Basis der Rechnung bildet; die Korrektur seines Wertes kann nicht genau bestimmt werden. Näheres s. i. Orig.

Nach Versuchen von *Abderhalden & Barker* (81) versagt die Methode des Nachweises von *Aminosäuren im Harne* mittels der β-Naphtalinsulforeaktion, wenn gleichzeitig eine größere Zahl verschiedener Aminosäuren vorhanden ist. Für die Isolierung der einzelnen Aminosäuren erwies sich die Uebertragung der Fischer'schen Veresterungsmethode von großem Vorteil. Es gelang mit Hilfe derselben, aus *Harn von mit Phosphor vergifteten Hunden Glykokoll* und *Leuzin* direkt nachzuweisen, ferner wurde durch den Nachweis des Phenylazetaldehydgeruches *Phenylalanin* festgestellt. Neben dem Leuzin war noch eine süß schmeckende, in absolutem Alkohol unlösliche Aminosäure vorhanden, deren Menge aber zur Identifizierung zu gering war.

---

## VII.

## Organe und Gewebe.

Referent: **R. Cohn.**

### 1. Bindesubstanzen und Horngewebe. (Vakat.)

### 2. Muskeln.

1) *Sehrt, E.*, Zur Fermentwirkung des Mumienmuskels. (III. med. Klin. Berlin.) Berliner klin. Wochenschr. **1904**. 497—498. (Versuche mit den Muskeln einer Mumie, die etwa aus der Zeit 300 vor Christi Geb. stammte, ergaben, daß der Mumienmuskel ganz wie der frische Muskel im Verein mit Pankreas eine bedeutende glykolytische Kraft besitzt, daß er dieselben Fermentwirkungen ausüben kann, wie das frische Organ. Für sich allein scheint er, ebenso wie das frische Organ, keinerlei zuckerzerlegende Kraft zu besitzen.)

2) *Wolff, H.*, Ueber die Bildung von Bernsteinsäure in Liebig's Fleischextrakt. (I. med. Klin., Labor. f. Krebsforschung, Berlin.) Salkowski-Festschrift. 1904. 443—450. (Es wird der Nachweis geführt, daß präformierte Bernsteinsäure in vielen Büchsen des Extrakts existiert, daß die Bernsteinsäurebildung wahrscheinlich nicht während der Fabrikation bezw. durch dieselbe entsteht, und daß Bakterien in dem Extrakt zu finden sind, die aus wäßrigen Fleischextrakten Bernsteinsäure in großer Menge zu bilden im stande sind.)

3) *Müller, J.*, Studien über die Quelle der Muskelkraft. I. Mitt. Ueber den Zuckerverbrauch bei Muskelarbeit. Nach Untersuchungen am isolierten überlebenden Katzenherzen. (Physiol. Instit. Rostock.) Ztschr. f. allg. Physiol. **3**. 282—302. (Nachweis, daß aus der angewandten Nährlösung Zucker verschwindet. S. d. Orig.)

4) *Kolisch, R.*, Bemerkungen zu Johannes Müller: Studien über die Quelle der Muskelkraft. Zeitschr. f. allg. Physiol. III. S. 3. Zentralbl. f. Physiol. **17**. 754—755. (Kritisch.)

5) *Locke, F. S.*, and *O. Rosenheim*, The disappearance of dextrose when perfused through the isolated mammalian heart. Journ. of physiol. **31**. Proc. physiol. soc. XIV—XV.

6) *Delrez, L.*, L'autolyse du tissu musculaire étudiée par la méthode cryoscopique. (Instit. d. physiol. Liége.) Arch. internation. d. physiol. **1**. 159—171.

7) *Leathes, J. B.*, On the percentage of fat in different types of muscle. Journ. of physiol. **31**. Proc. physiol. soc. II—III. (Bestimmungen in verschiedenen Arten Muskeln von Kaninchen und Katzen. Das wesentlichste Ergebnis ist, daß die roten Muskeln des Kaninchens, wie Zwerchfell und Herz, viel mehr Fett enthalten, als die weißen und gemischten Muskeln der Katze.)

8) *Camus, J.*, et *Ph. Pagniez*, Hypohaemoglobinie musculaire u. cardiaque. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 644—646 u. 773—775.

9) *Ménétrier* et *Aubertin*, L'hémoglobine musculaire dans les états anémiques. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 870—871.

10) *Camus, J.*, et *Ph. Pagniez*, Influence du système nerveux sur la teneur du muscle en hémoglobine. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 121—123. (Die Versuche ergeben, daß der Gehalt des Muskels an Hämoglobin vor allem abhängt von der Integrität des peripheren motorischen Neurons und daß bei Nervenverletzungen die Muskelatrophie und der Hämoglobingehalt nicht in konstanter Beziehung zu einander stehen.)

11) *Livon, Ch.*, Que devient l'adrénaline dans l'organisme? Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 539—540. (Es wird im Muskelgewebe zerstört.)

12) *Derselbe*, Destruction de l'adrénaline dans l'organisme. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 1118—1119.

13) *Langlois, J. P.*, A propos de la destruction de l'adrénaline dans l'organisme. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 93—94.

14) *Livon, Ch.*, A propos de la destruction de l'adrénaline dans l'organisme. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 118.

3. Nervöse Organe.

15) *Thierfelder, H.*, Ueber das Cerebron. Zeitschr. f. physiol. Chemie. **43**. 21—31.

16) *Koch, W.*, Methods for the quantitative chemical analysis of the brain and cord. (Labor. of physiol. chem. Univ. of Missouri, Columbia, Mo.) Amer. journ. of physiol. **11**. 303—329. (S. d. Orig.)

---

## 2. Muskeln.

*Locke & Rosenheim* (5) untersuchen die Frage, ob die Wirkung von *Dextrose* auf das *Säugetierherz* mit einem *Zuckerverbrauch* verbunden ist. Durch ein Kaninchenherz wurde Ringer'sche Lösung mit einem Dextrosegehalt von 0,1—0,25% für 7—10 Stunden perfundiert, das Herz schlug danach noch gut; es verschwanden, bei einem Gewicht des Herzens von 5—6 g, 5—9 cg Dextrose. Vermehrung der Belastung bis zu 5,5 g erhöhte nicht den Zuckerverbrauch. Glykolyse trat in der durchgeflossenen Lösung nach Aufhören der Zirkulation in Gegenwart von Toluol oder Thymol nicht auf, das Herz gibt an die durchfließende Lösung also wahrscheinlich kein glykolytisches Ferment ab. Disaccharide bilden sich nicht, Milchsäure konnte in der Lösung nicht nachgewiesen werden.

*Delrez* (6) wendet die *kryoskopische Methode* (Bestimmung von $\Delta$ in dem Saft, der durch 10 min langes Kochen der Gewebe im geschlossenen Gefäß erhalten wird, nach L. Fredericq) auf das Studium des Ganges der *Autolyse* von zahlreichen *Hundemuskeln* an und erhält dabei folgende Resultate: Die molekulare Konzentration der Hunde-

muskeln, unmittelbar nach dem Tode, entspricht einer Erniedrigung des Gefrierpunkts von im Mittel — 0,755°. Während der 7—9 ersten Stunden nach dem Tode und bei gewöhnlicher Temperatur sinkt Δ um 0,15—0,2°. Dieser ersten Periode sehr schneller Autolyse folgt eine zweite sehr viel langsamere. Erhöhung der Temperatur beschleunigt, Erniedrigung verlangsamt das Phänomen. Die Autolyse der Muskeln besteht in einer Spaltung der gelösten Moleküle, die sich in dem Gewebssaft finden, und in einer Verflüssigung des unlöslichen Teils des Gewebes.

3. Nervöse Organe.

*Thierfelder* (15) gibt an, daß das von ihm und Woerner früher aus menschlichem Gehirn gewonnene *Cerebron* identisch ist mit dem von Gamgee schon 1880 dargestellten Pseudocerebrin. Durch Spaltung mit verdünnter Schwefelsäure erhielt er aus Cerebron 19—20% Galaktose, aus dem Rückstand nach Lösung in warmem Alkohol und Versetzen mit warmer alkohol. Natronlauge einen Niederschlag zu 22—23% des Cerebrons, der nach Umkrystallisieren aus Methylalkohol mit Salzsäure und Aether geschüttelt wurde. Der Aether lieferte eine einheitliche Substanz, die *Cerebronsäure,* von der Zusammensetzung $C_{25}H_{50}O_3$, welche das Hydroxylderivat einer Säure $C_{25}H_{50}O_2$ bildet. Das Cerebron enthält mindestens 21—22% Oxyfettsäure. Aus dem Filtrat davon wurde das Sulfat einer *Base* dargestellt, $(C_{17}H_{35}NO_2)_2H_2SO_4$, die wahrscheinlich mit dem von Thudichum aus seinem Phrenosin gewonnenen Sphingosin identisch ist. Die Mutterlaugen des Sulfats enthielten noch eine zweite Base, die wohl aus der ersteren durch $H_2O$-Austritt entstanden ist.

---

# VIII.

## Allgemeiner Haushalt.

Referent: **R. Cohn.**

### 1. Allgemeines.

1) *Peters, A. W.,* Metabolism and division in protozoa. (Zool. Labor. Harvard Coll.) Proceed. Amer. Acad. of scienc. **39.** 411—516. (S. d. Orig.)

2) *Polimanti, O.,* Sulle variazioni di peso delle marmotte (arctomis marmota) in ibernazione. 1 Taf. (Istit. d. fisiol. Roma.) Bollett. d. R. Acad. Med. Roma. Anno XXX. Sep.-Abdr. 1904. 40 Stn. (S. d. Orig.)

3) *Rulot, H.,* Note sur l'hibernation des Chauve-souris. Trav. d. labor. d. Léon Fredericq. **7.** 1—11.

4) *Weinland, E.,* Ueber die Zersetzung stickstoffhaltiger Substanz bei Ascaris. (Physiol. Instit. München.) Zeitschr. f. Biologie. **45.** 517—531.

5) *Sieber, N.,* und *S. Metalnikow,* Ueber Ernährung und Verdauung der Bienenmotte (Galleria mellonella). (Chem. Labor. d. Instit. f. exp. Med. u. Zool. Labor. d. Akad. d. Wissensch. St. Petersburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. **102.** 269—286.

6) *Charrin, A.,* Influence de la stérilisation des aliments. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139.** 160—162.

7) *Lépine, R.*, et *Boulud*, Actions des rayons X sur les tissus animaux. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 65—67. (Die X-Strahlen begünstigen die Bildung der Amylase in dem Pankreas. In Leber und Blut vermehren sie zunächst die Glykogenbildung und Glykolyse, bei längerer Einwirkung werden diese gehemmt.)

8) *Einhorn, M.*, Die Kunst das Körpergewicht nach Belieben zu erhöhen und zu erniedrigen. Berliner klin. Wochenschr. **1904**. 900—903. (S. d. Orig.)

9) *Aloy, J.*, Sur les oxydations et réductions produites par les extraits d'organes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 658—659.

10) *Medwedew, A.*, Ueber die oxydativen Leistungen der tierischen Gewebe. III. Mitt.. (Labor. f. med. Chem. Odessa.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 403—428. (Nach Anführung einiger neuer Versuche wird eine systematische Darstellung aller vom Verf. erlangten Resultate gegeben, um ein mehr oder weniger volles Bild des zu studierenden Prozesses zu ermöglichen. Es muß deswegen auf d. Orig. verwiesen werden.)

11) *Herter, C. A.*, On the reducing action of the animal organism under the influence of cold. Amer. journ. of physiol. **12**. 128—138. (Ein beträchtliches Fallen der Körpertemperatur von Kaninchen wird begleitet von einer verminderten Reduktion von Methylenblau zum Leukokörper und dies Resultat ist besonders auffallend und unzweideutig in den Muskeln und der grauen Hirnsubstanz.)

12) *Lane-Claypon, J. E.*, and *S. B. Schryver*, Some researches on the autolytic degradation of tissues. (Physiol. departm. Univ. Coll. London.) Journ. of physiol. **31**. 169—187. (S. d. Orig.)

13) *Ugriumoff, P. K.*, Ueber die chemischen Veränderungen im Organismus der Tiere, die von durch Hunger heruntergekommenen Eltern erzeugt sind. Russkj Wratsch. 1904. Nr. 2. p. 41. Russisch.

14) *Voit, E.*, Welchen Schwankungen unterliegt das Verhältnis der Organgewichte zum Gesamtgewichte des Tieres? Zeitschr. f. Biologie. **46**. 153—166.

15) *Yung, E.*, De l'influence du régime alimentaire sur la longueur de l'intestin chez les larves de Rana esculenta. Comptes rendus d. l'acad d. scienc. **139**. 749—751.

16) *Bohn, G.*, Influence de l'inanition sur les métamorphoses. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 661—663.

17) *Manca, G.*, e *G. Fatta*, Il decorso del digiuno assoluto nel Carabus Morbillosus. 1 Taf. (Labor. d. fisiol. Sassari.) Studi Sassaresi, Anno III. 1903—1904. Sep.-Abdr. 59 Stn. (S. d. Orig.)

18) *Abderhalden, E.*, *P. Bergell* und *Th. Dörpinghaus*, Verhalten des Körpereiweißes im Hunger. (I. chem. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. **41**. 153—156.

19) *Voit, E.*, Die Abnahme des Skeletts und der Weichteile bei Hunger. Zeitschr. f. Biologie. **46**. 167—197.

20) *Mendel, L. B.*, and *E. W. Rockwood*, On the absorption and utilization of proteids without intervention of the alimentary digestive processes. (Sheffield Labor. of physiol. chem. Yale Univ.) Amer. journ. of physiol. **12**. 336—352.

21) *Dietrich, A.*, Experimente zur Frage der fettigen Degeneration. (Path. Instit. Tübingen.) Münch. med. Wochenschr. **1904**. 1510—1512.

22) *Schlesinger, W.*, Ueber Störungen der Fettresorption und ihre Beziehung zur Ausscheidung von Kalk, Magnesia und Ammoniak. (I. med. Klin. Wien.) Zeitschr. f. klin. Med. **55**. 214—241. (S. d. Orig.)

23) *Desgrez, A.*, et *A. Zaky*, Influence comparée de quelques composés organiques

du phosphore sur la nutrition et le développement des animaux. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139**. 819—821.

24) *Plavec, V.*, Ueber die chemische Bindung und Wirkung des resorbierten Phosphors im Körper. I. Mitt. (Klin. v. Meixner, Prag.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 1—63.

25) *Tartakowsky, S.*, Ueber die Resorption und Assimilation des Eisens. 2 Taf. (Pharmakol. Labor. Kiew.) Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 423—553.

26) *Mareš, F.*, Les bilans énergétiques de l'économie animale doivent reposer sur le principe de la conservation de l'énergie, mais ils ne peuvent servir à démontrer ce principe. (Instit. d. physiol. Univ. bohême, Prague.) Arch. internation. d. physiol. **1**. 440—456. (Theoretische Auseinandersetzung.)

27) *Loewy, A.*, Die Wirkung des Höhen- und Seeklimas auf den Menschen. Deutsche med. Wochenschr. **1904**. 121—125. (S. d. Orig.)

28) *Müller, F.*, Ueber den Energieaufwand beim Schwimmen. Verh. d. Berl. physiol. Ges. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 565. (Mitteilung der Resultate von Schwimm-Respirationsversuchen im Brienzer See gelegentlich der Monte-Rosa-Expedition im Jahre 1901. Die Lungenventilation betrug 51 Liter pro Minute, gegenüber 42 Liter beim Bergaufmarschieren [25 % Steigung], der Energieaufwand pro Min. 9,5 Kal. gegenüber 8 beim Steigen.)

29) *Durig, A.*, und *N. Zuntz*, Beiträge zur Physiologie des Menschen im Hochgebirge. (Internation. Instit. f. Hochgebirgsforschungen Monte Rosa 1903.) Turin, Vincenz Bona. 1904. Sep.-Abdr. 50 Stn. u. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. Suppl. 417—456.

30) *Aron, H.*, Ueber den Einfluß der Alkalien auf das Knochenwachstum. (Vorläufige Mitteilung.) (Hygien. Instit. d. tierärztl. Hochsch. u. tierphysiol. Instit. d. landw. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. **106**. 91—92.

31) *Widal, F.*, et *A. Javal*, Variations de la chloruration et de l'hydratation de l'organisme sain. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 436—438.

32) *Heymann, F.*, Zur Einwirkung der Kastration auf den Phosphorgehalt des weiblichen Organismus. (Vorläufige Mitteilung.) (Pathol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. **41**. 246—258.

33) *Desgrez, A.*, et *Aly Zaky Bey*, De l'influence comparée des composés organiques phosphorés sur la nutrition; sur le développement et la composition des tissus. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 392—395 u. 440—443.

34) *Pugliese, A.*, Études sur la réalimentation. II. Les matières organiques et inorganiques du foie et des muscles dans les premiers jours de la réalimentation. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 193—203. (In Leber und Muskeln wird Trockenrückstand, N, Aetherextrakt und Asche bestimmt. Die erhaltenen Resultate bestätigen die in der ersten Arbeit gezogenen Schlüsse. S. d. Orig. u. d. Ber. 1903. 252.)

35) *Maurel, E.*, Influence du régime sur le poids de l'animal et sur son alimentation etc. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 325—328, 363—365, 455—456.

36) *Derselbe*, De l'eau comme aliment. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 256—258. (Wasser als solches hat keinen Nahrungswert.)

37) *Derselbe*, Rapport de l'azote alimentaire à l'azote uréique, avec la ration moyenne d'entertien et ses variations. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 669—673.

38) *Gouin, A.*, et *P. Andouard*, Influence du régime alimentaire, sur l'hydratation des tissus du corps. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 625—627.

39) *Dieselben*, Variation de l'hydratation des tissus de l'organisme, sous l'influence du bicarbonate de soude. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 627—628.

## 2. Verhalten fremder Substanzen.

40) *Pohl, J.*, Ueber eine Alkylsynthese nach Thioharnstoffaufnahme Arch. f. exper. Pathol. **51**. 341—345. (Nach Darreichung von Thioharnstoff trat in der Ausatmungsluft der Versuchstiere, die tagelang rettichähnlich riechen konnte, ein Alkylsulfid auf. Wegen der geringen Mengen ließ sich seine Natur nicht sicher feststellen, wahrscheinlich ist es Aethylsulfid. Versuche in vitro ergaben, daß nur das Muskelgewebe alkylliefernd wirkt. Exstirpation beider Nieren hemmt die Alkylsynthese nicht.)

41) *Salaskin, S.*, und *Kath. Kowalevsky*, Das Schicksal des Glykokolls im Organismus des Hundes bei intravenöser Einverleibung. (Physiol.-chem. Labor. d. med. Hochsch. f. Frauen, St. Petersburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 410—414.

42) *Salkowski, E.*, Ueber das Verhalten der Asparaginsäure im Organismus. Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 207—212. (Feststellung mittels der vom Verf. erweiterten Bunsen'schen Methode, daß bei Kaninchen Asparaginsäure wahrscheinlich ganz in Harnstoff übergeht. Ob kleine Mengen unverändert ausgeschieden werden, ließ sich nicht mit Sicherheit bestimmen.)

43) *Mayer, P.*, Ueber das Verhalten der Diaminopropionsäure im Tierkörper. (Pathol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 59—64.

44) *Derselbe*, Ueber das Verhalten des Glukoseäthylmerkaptals im Organismus. Salkowski-Festschrift. 1904. 255—259. (Unveränderte Ausscheidung der Verbindung bei Kaninchen, Glukuronsäure wurde nicht gefunden. Wegen der theoretischen Auseinandersetzungen über die Entstehung der Glukuronsäure s. d. Orig.)

45) *Luzzatto, R.*, Untersuchungen über das Verhalten von Laktose und Galaktose bei Hunden. (Labor. f. exper. Pharmakol. Straßburg.) Arch. f. exper. Pathol. **52**. 107—115. (Das wesentliche Ergebnis der Versuche ist, daß die Galaktose wenigstens im Organismus des Hundes unvergleichlich weniger ausgenutzt wird, als die Glykose und, man kann vielleicht sagen, als die Laktose. Wird die Laktose nicht in zu starken Dosen verabreicht, so erscheint sie nicht als solche, sondern als ein Teil ihres invertierten Zuckers, d. h. als Galaktose im Harn.)

46) *Bierry, H.*, et *A. Mayer*, Métabolisme du lactose et du saccharose chez les chiens ayant reçu des injections de sang hépatotoxique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 178—180 u. 180—181.

47) *Lang, S.*, Ueber das Verhalten der stereoisomeren Methylglykoside im gesunden und diabetischen menschlichen Organismus. Zeitschr. f. klin. Med. **55**. 242—248. (Beim Gesunden wird die $\alpha$-Verbindung bei Verabreichung von über 5 g zum großen Teile [60 %] unverändert ausgeschieden, die $\beta$-Verbindung völlig verbrannt. Im wesentlichen das gleiche Resultat zeigte der Diabetiker. Bei ihm erfolgt die Verbrennung nach Abspaltung der $CH_3$-Gruppe unter vorübergehendem Auftreten von Traubenzucker.)

48) *Polimanti, O.*, Sulla eliminazione del cloralosio. (Istit. d. fisiol. Roma.) Arch. d. farmacol. sperim. e scienze affini. **2**. 1904. Sep.-Abdr. 7 Stn.

49) *Neubauer, O.*, und *W. Falta*, Ueber das Schicksal einiger aromatischer Säuren bei der Alkaptonurie. (II. med. Klin. München und Med. Klin. Basel.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 81—101.

50) *Fromm, E.*, Ueber das Schicksal zyklischer Terpene und Kampfer im tierischen Organismus. (V. Mitteilung.) Ueber das Verhalten des Sabinols im Tierkörper. (Chem. Univ.-Labor. Freiburg i. B.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**.

243—245. (Die an Sabinol gepaarte Glykuronsäure erwies sich als die gewöhnliche Glykuronsäure, die Semikarbazidverbindung des Glykuronsäurelaktons schmolz bei 202—206°, nicht, wie Giemsa angegeben, bei 188°. In einer kurzen Erwiderung hält dieser seine Angabe aufrecht.)

51) *Impens, E.*, Sur le sort de l'alcool trichlorisopropylique dans l'organisme. Arch. internat. d. pharmacodyn. et d. thérap. **13.** 39—43. (Er wird beim Kaninchen als gepaarte Glykuronsäure ausgeschieden.)

52) *Fühner, H.*, Ueber das Verhalten des Akridins im Organismus des Kaninchens. (Labor. f. exper. Pharmakol. Straßburg.) Arch. f. exper. Pathol. **51.** 391—397. (Weder konnte ein Methylprodukt, wie nach Pyridin, noch Chinolin- oder Pyridinkarbonsäuren aus dem Harn gewonnen werden. Das Vorhandensein der Benzolkerne im Akridin bedingt, daß es sich dem Benzol analog verhält und sich unter Sauerstoffaufnahme und Wasseraustritt mit Schwefelsäure paart.)

53) *Schittenhelm, A.*, und *E. Bendix*, Ueber das Schicksal der in die Blutbahn eingebrachten Nukleinsäure. (Med. Klin. Göttingen.) Deutsche med. Wochenschr. **1904.** 1164—1165. (S. d. Orig.)

54) *Ebstein, W.*, und *E. Bendix*, Ueber das Schicksal der in die Blutbahn gebrachten Purinkörper. 1 Tafel. Arch. f. pathol. Anat. **178.** **464—477.** (S. d. Orig.)

55) *Salaskine, S. S.*, Le sort de la phénylurée et de l'acide phényloxamique dans l'organisme du chien. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11.** Suppl. 247—250. (Russisch.)

56) *Tuschnow-Philippoff, Anna*, Ueber das Verhalten der Mekonsäure, Komensäure und Komenaminsäure im tierischen Organismus. (Instit. f. med. Chem. u. Pharmakol. Bern.) Arch. f. exper. Pathol. **51.** 183—189.

57) *Marchlewski, L.*, Ueber ein Umwandlungsprodukt des Chlorophylls im tierischen Organismus. Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 33—37.

### 3. Stoffwechsel.

58) *Mavrakis, C.*, Untersuchungen über die Steatogenesis der Organe. 1 Tafel. (Physiol. Instit. Athen.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** **94—99.**

59) *Slosse, A.*, Recherches expérimentales sur la formation de la graisse aux dépens de l'albumine. Trav. d. l'Instit. Solvay, Bruxelles **6.** **179—217.** Siehe auch Arch. internat. d. physiol. **1.** 348—358. (S. d. Orig.)

60) *Tangl, F.*, Der Stoff- und Energieumsatz eines künstlich ernährten Säuglings. Arch. f. d. ges. Physiol. **104.** 453—513. (Bespricht die Lebensgeschichte und die Entwicklung seines Söhnchens von der Geburt bis zur 22. Woche; die Stoffwechselversuche und die Untersuchungsmethoden werden beschrieben. die Versuche beschäftigen sich mit Allgemeinem über Körpergewicht, Nahrungsaufnahme und Entleerungen, chemischer Zusammensetzung der Milch, des Kotes und des Harnes, Ausnutzung der organischen Stoffe und der chemischen Energie der Milch im Verdauungstrakte, N-Umsatz, Energieumsatz, Mineralstoffwechsel. Wegen der vielen Einzelheiten muß auf das Orig. verwiesen werden. Die Beobachtungen liefern einen interessanten Beitrag zur Kenntnis des organischen und anorganischen Stoffwechsels und des Energieumsatzes eines künstlich ernährten, ganz gesunden Säuglings von niederem Geburtsgewicht und schwacher Konstitution. Die Ausnutzung der Milch und die Verwertung ihrer chemischen Energie, das Wachstum des Körpers, der Ansatz des Fleisches und der Mineralstoffe verliefen ebenso, wie bei kräftigen, mit Kuhmilch ernährten Säuglingen.)

61) *Tangl, F.*, und *K. Farkas*, Beiträge zur Energetik der Ontogenese. IV. Mitteilung. Ueber den Stoff- und Energieumsatz im bebrüteten Forellenei. Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 624—638.

62) *Weiss, O.*, und *J. Harris*, Die Zerstörung des Adrenalins im lebenden Tier. (Physiol. Instit. Königsberg i. Pr.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 510—514.

63) *Harris, J.*, Die Zerstörung des Adrenalins im lebenden Tier. (Physiol. Instit. Königsberg i. Pr.) Dissert. inaug. Königsberg 1904. 28 Stn.

64) *Ellinger, A.*, Die Entstehung der Kynurensäure. (Univ.-Labor. f. med. Chem. u. exper. Pharmakol. Königsberg i. Pr.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **43**. 325—337.

65) *Satta, G.*, Studien über die Bedingungen der Azetonbildung im Tierkörper. (Städt. Krankenh. Frankfurt a. M.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6**. 1—26.

66) *Schäfer, E. A.*, *W. H. Thompson*, *R. Boyce* and *C. S. Sherrington*, The physiological effects of peptone and its precursors when introduced into the circulation. The metabolism of arginin. Reports of the Brit. Assoc. **1904**. 342—343 u. 741. (Während Arginin bei der Spaltung im Reagensglas nur etwa 50 % Harnstoff liefert, wird nach subkutaner oder innerlicher Darreichung bei Hunden bis 96 % davon in Form von Harnstoff ausgeschieden, so daß also auch der Ornithinrest in Harnstoff übergehen muß. Uebrigens steigert Arginin den N-Stoffwechsel.)

67) *Bergell, P.*, und *F. Blumenthal*, Ueber den Einfluß des Pankreas auf den Eiweißabbau. (I. med. Klin. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 627—631. (Der eiweiß- und peptonfreie Harn eines pankreasexstirpierten Hundes zeigte einige Tage nach der Operation starke Millon'sche Reaktion, die sich allmählich verstärkte und von Tyrosin herrührte. Nach Einspritzung von Glyzylglyzin fanden sich nur Spuren davon im Harn, die Fähigkeit, dieses Dipeptid seinen Stoffwechselendprodukten zuzuführen, ging also nicht verloren, wie seine Hydrolyse auch nicht durch Pankreasferment erfolgt. Nach Einspritzung peptonartiger, leichtlöslicher Körper, die ca. 10 % Tyrosin enthalten und aus Seide gewonnen waren, wurde die Millon'sche Reaktion im Harn des pankreaslosen Hundes bedeutend verstärkt.)

68) *Lesser, E. J.*, Ueber Stoffwechselversuche mit den Endprodukten peptischer und tryptischer Eiweißverdauung. (Physiol. Instit. München.) Zeitschr. f. Biologie **45**. 497—510.

69) *Loewi, O.*, Ueber Eiweißsynthese im Tierkörper. Bemerkung zu der Arbeit von Ernst J. Lesser, diese Zeitschrift 1904, Bd. 45, S. 497 ff. (Pharmakol. Instit. Marburg.) Zeitschr. f. Biologie **46**. 110—112.

70) *Lesser, E. J.*, Ueber Eiweißsynthese im Tierkörper. Erwiderung auf die Bemerkungen von O. Loewi. (Physiol. Instit. München.) Zeitschr. f. Biologie **46**. 113—117.

71) *Abderhalden, E.*, und *P. Rona*, Fütterungsversuche mit durch Pankreatin, durch Pepsinsalzsäure plus Pankreatin und durch Säure hydrolysiertem Kasein. (I. chem. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 528—539.

72) *Lang, S.*, Ueber Desamidierung im Tierkörper. (Physiol.-chem. Instit. Straßburg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 321—345.

73) *Knoop, F.*, Der Abbau aromatischer Fettsäuren im Tierkörper. (Physiol.-chem. Instit. Straßburg und Chem. Instit. Freiburg i. B.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6**. 150—162 und ausführlicher Habilitationsschrift, Freiburg i. B. 1904. 44 Stn.

74) *Falta, W.*, Der Eiweißstoffwechsel bei der Alkaptonurie. (Med. Klin. Basel.)

Habilitationsschrift. 1904. Sep.-Abdr. aus Deutsch. Arch. f. klin. Med. 81. 231—277.

75) *Schumm, O.*, Beiträge zur Kenntnis der Alkaptonurie. (Chem. Labor. d. Allg Krankenh. Hamburg-Eppendorf.) Münch. med. Wochenschr. **1904.** 1599—1603. (Genaue Bestimmung des Stoffwechsels eines neuen Falles. S. d. Orig.)

76) *Loewy, A.*, und *C. Neuberg*, Ueber Zystinurie. I. Mitteilung. (Pathol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **48.** 338—354.

77) *Simon, Ch. E.*, und *D. G. Campbell*, Ueber Fütterungsversuche mit Cholalsäure bei Zystinurie. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5.** 401—405. (Cholalsäuredarreichung hatte keinen Einfluß auf die Zystinausscheidung. Die Versuche waren im Anschluß an die Beobachtung von Bergmann unternommen worden, daß beim Hunde Darreichung von Cholalsäure neben Zystin zu einer Taurinvermehrung in der Galle führe. S. d. Ber. 1903. S. 270.)

78) *Kutscher, F.*, und *M. Schenck*, Zur Kenntnis der Oxalurie. (Physiol. Instit. Marburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **43.** 337.

79) *Tobler, L.*, Phosphaturie und Calcariurie. (Univ.-Kinderklin. Heidelberg.) Arch. f. exper. Pathol. **52.** 116—139. (Pathologisch.)

80) *v. Fenyvessy, B.*, Zur Glukuronsäurefrage. (Pharmakol. Instit. Budapest.) Arch. internat. d. pharmacodyn. et d. thérap. **12.** 407—420.

81) *Wohlgemuth, J.*, Ueber Glukuronsäurebildung beim Menschen. (Pathol. Instit. Berlin.) Berliner klin. Wochenschr. **1904.** 1084—1086. (In einem Falle von schwerer Kokainvergiftung wurde am 5. u. 6. Tage Phenolglukuronsäure beobachtet. Wegen der Deutung des Befundes und der theoretischen Auseinandersetzungen s. d. Orig.)

82) *Blumenthal, F.*, und *H. Wolff*, Ueber das Auftreten der Glukuronsäure im Fieber. (I. med. Klin. Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. **52.** 355—360. (Pathologisch.)

83) *Lépine, R.*, et *Boulud*, Sur la formation d'acide glucuronique dans le sang. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138.** 610—614.

84) *Heile*, Ueber intravitale Beeinflussung autolytischer Vorgänge im Körper. (Physiol. Instit. und chirurg. Klin. Breslau.) Zeitschr. f. klin. Med. **55.** 508—515. (Pathologisch.)

85) *Kutscher* und *Seemann*, Ueber die Oxydation der Hefenukleinsäure mit Kalziumpermanganat. Vorl. Mitt. Zentralbl. f. Physiol. **17.** 715—719. (Der Hauptsache nach theoretische Betrachtungen über die Harnsäurebildung im tierischen Organismus. Bei der Oxydation von Hefenukleinsäure mit Kalziumpermanganat gelang es nicht, Harnsäure nachzuweisen. S. d. Orig.)

86) *Schittenhelm, A.*, Ueber die Fermente des Nukleinstoffwechsels. (Med. Klin. Göttingen.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. **43.** 228—239. (S. auch die Arbeiten von Jones und Partridge unter Nukleinsubstanzen.)

87) *Derselbe*, Ueber die Harnsäurebildung in Gewebsauszügen. (Med. Klin. Göttingen.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. **42.** 251—258.

88) *Bendix, E.*, und *A. Schittenhelm*, Ueber die Ausscheidungsgröße per os, subkutan und intravenös eingeführter Harnsäure beim Kaninchen. (Med. Klin. Göttingen.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. **42.** 461—463.

89) *Rockwood, E. W.*, The elimination of endogenous uric. acid. (Labor. of physiol. chem. State Univ. Iowa.) Amer. journ. of physiol. **12.** 38—54. (S. d. Orig.)

90) *Mendel, L. B.*, and *B. White*, On the intermediary metabolism of the purin-bodies: the production of allantoïn in the animal body. (Sheffield Labor. of physiol. chem. Yale Univ.) Amer. journ. of physiol. **12.** 85—94.

91) *Beebe, S. P.*, The effect of alcohol and alcoholic fluids upon the excretion of

uric acid in man. (Sheffield. Labor. of physiol. chem. Yale Univ.) Amer. journ. of physiol. 12. 13—37. (Alkohol erzeugt eine Erhöhung der Harnsäureausscheidung und zwar durch eine toxische Einwirkung auf die Leber zusammen mit der Oxydation der Harnsäure, die aus ihren Vorläufern in der Nahrung entsteht. S. d. Orig.)

92) *Mandel, A. R.*, The alloxuric bases in aseptic fevers. (Chem. Labor. New York Univ. and Bellevue Hosp. Med. Coll.) Amer. journ. of physiol. **10**. 452—457. (Pathol.)

93) *Meyer, L. F.*, Beiträge zur Kenntnis des Phosphorstoffwechsels. (Path. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. **43**. 1—10.

94) *Derselbe*, Beiträge zur Kenntnis des Phosphorstoffwechsels. Salkowski-Festschr. 1904. 261—263.

95) *Johannson, J. E.*, The metabolism of different carbohydrates. Reports of the Brit. Assoc. **1904**. 756.

96) *Porcher, C.*, Sur l'origine du lactose. Recherches expérimentales sur l'ablation des mamelles. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 833—836.

97) *Porcher, Ch.*, et *Commandeur*, Sur l'origine du lactose. Recherches urologiques chez la femme enceinte. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 862—865.

98) *Porcher, Ch.*, Sur l'origine du lactose. Recherches urologiques dans l'affection dénommée „fièvre vitulaire" chez la vache. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 924—926.

99) *Henius, M.*, Ueber das arsenhaltige Wasser von Val-Sinestra und über seine Wirkung auf den Stoffwechsel. (Städt. Krankenh. Frankfurt a. M.) Deutsche med. Wochenschr. **1904**. 949—952.

100) *Richter, P. F.*, Ueber den Stoffwechsel im Rekonvaleszenzstadium nach chronischer Unterernährung. Berliner klin. Wochenschr. **1904**. 1271—1273. (S. d. Orig.)

101) *Slowtzoff, B.*, Beiträge zur vergleichenden Physiologie des Hungerstoffwechsels. Dritte Mitt. Der Hungerstoffwechsel bei Libellen. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6**. 163—169.

102) *Derselbe*, Beiträge zur vergleichenden Physiologie des Hungerstoffwechsels. Vierte Mitt. Der Hungerstoffwechsel von Hummeln (Bombus terrestris). Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6**. 170—174.

103) *Derselbe*, Der Hungerstoffwechsel der Eidechsen. (Beiträge zur vergleichenden Physiologie des Hungerstoffwechsels.) Salkowski-Festschrift. 1904. 365—374.

104) *Senator, H.*, und *P. F. Richter*, Ueber den Stoffzerfall bei Hyperthermien, mit besonderer Berücksichtigung des Glykogens. Zeitschr. f. klin. Med. **54**. 16—37.

105) *Linser, P.*, und *J. Schmid*, Ueber den Stoffwechsel bei Hyperthermie. (Dermatol. und med. Klin. Breslau.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **79**. 514—538.

106) *Battelli, F.*, Contribution à l'étude du métabolisme en cas de circulation artificielle. (Labor. d. physiol. Genève.) Arch. internation. d. physiol. **1**. 47—71.

107) *Bahrmann, F.*, Ueber die Einwirkung von Alkalien auf den Stoffwechsel fleischgefütterter Hühner. (Pharmakol. Instit. Jena.) Arch. internat. d. pharmacodyn. et d. thérap. **12**. 421—446. (Bestätigung der Versuche von Kionka, daß die Hühner nach genügend langer Fleischfütterung an Gicht erkranken. Ferner Nachweis, daß gewisse Salze [Soda, vielleicht auch Magnesium] im stande sind, die Erkrankung zu verhüten oder wenigstens hinauszuschieben. Näheres s. i. Orig.)

108) *Dufourt*, Note sur l'influence des alcalins sur le métabolisme des albuminoides.

Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1904. I. 613—615. (Bei Hunden erzeugen große Dosen von Natr. bicarb. eine Vermehrung der Harnstoffmenge gegenüber dem Gesamt-N des Urins, und zwar sowohl nach vegetabilischer wie Fleischnahrung.)

109) *Přibram, E.*, Zur Lehre von den physiologischen Wirkungen karbozyklischer Säuren. (Pharmakol. Instit. d. deutschen Univ. Prag.) Arch. f. exper. Pathol. **51**. 372—382. (Es wird die diuretische Wirkung der Salze der aromatischen Säuren festgestellt, die beträchtlich größer ist, als die der untersuchten anorganischen Salze, und die durch sie hervorgerufene Steigerung des Eiweißzerfalls; ein Parallelismus zwischen Diurese und N-Ausscheidung war nicht feststellbar. Schließlich ergaben noch Versuche, daß die Phtalsäure vom Kaninchenorganismus unangegriffen, quantitativ ausgeschieden wird.)

110) *Oberndörffer, E.*, Die Wirkung der Chinasäure auf den Kalkstoffwechsel des Menschen. (Physiol. Instit. Berlin.) Berliner klin. Wochenschr. **1904**. 1068—1073. (In dem Selbstversuch zeigte sich Steigerung der Ausfuhr des Kalkes, der wahrscheinlich an Chinasäure gebunden war.)

111) *Dupouy, R.*, Sur l'action de la quinine sur les oxydations intraorganiques. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 259—260.

112) *Mayer, A.*, Ueber den Einfluß von Rhodanverbindungen auf den Stoffwechsel. (Med. Klin. Freiburg i. B.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **79**. 194—208. (S. d. Orig.)

113) *Derselbe*, Zum „Einfluß der Rhodanverbindungen auf den Stoffwechsel". Deutsch. Arch. f. klin. Med. **80**. 407—408. (Berichtigung.)

114) *Loewy, A.*, und *F. Müller*, Ueber den Einfluß des Seeklimas und der Seebäder auf den Stoffwechsel des Menschen. Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 450—475.

115) *Choumova-Simanovskaja, E. O.*, et *N. O. Sieber*, De l'influence des toxines bactériennes et du virus fixe de la rage sur les procès d'oxydation dans l'organisme animal. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11**. Suppl. 68—78. (Russisch.)

116) *Bayeux, R.*, Expériences faites au Mont-Blanc en 1903 sur l'activité des combustions organiques aux hautes altitudes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 634—636.

117) *Lichtenfelt, H.*, Ueber die chemische Zusammensetzung einiger Fischarten, warum und wie sie periodisch wechselt. (Zool. Stat. Neapel.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 353—402.

118) *Bornstein, K.*, Ein weiterer Beitrag zur Frage der Eiweißmast. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904**. 523—534. (Aus seinem Versuche zieht Verf. folgende Schlüsse: auch bei reicherer Eiweißernährung, bei abundanter Eiweißkost, ist die Oxydation des Eiweißes eine völlig normale. Der Prozentsatz des nichtoxydierten, neutralen Schwefels zur Gesamtschwefelausscheidung ändert sich nicht. Da das Verhältnis N : S ein gleiches bleibt, hat die S-Retention mit der N-Retention gleichen Schritt gehalten. Ein neuer Baustein zum Aufbau eines neuen Eiweißmoleküls bleibt zurück. S. dazu auch die anschließende Diskussion.)

119) *Derselbe*, Ueber den Schwefel- und Phosphorstoffwechsel bei abundanter Eiweißkost. Ein neuer Beitrag zur Frage der Eiweißmast. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. d. ges. Physiol. **106**. 66—79. (Erweiterung des vorstehenden Versuches dahin, daß auch die Ausscheidungen von Phosphaten und organischem P berechnet wurden. Die Gesamtausscheidung des organischen P erwies sich im physiologischen Organismus in diesem konkreten Falle

sowohl bei Normalkost als bei abundanter Eiweißkost als zu gering, als daß man aus den Mengen und etwaigen Differenzen stringente Schlüsse ziehen könnte; das eine ist sicher: die Oxydation des Mehreiweißes ist eine ausgezeichnete. Dafür sprechen der Prozentsatz des neutralen S und die minimale Ausscheidung von organischem P. Man ist sogar versucht, speziell auf Grund der Schwefelzahlen, an eine Hebung der Oxydationsenergie des Organismus bei Eiweißzulage zu glauben; eine Beeinträchtigung ist jedenfalls ausgeschlossen. Wegen der Auseinandersetzungen über die Eiweißmast s. d. Orig.)

120) *Derselbe*, Entfettung und Eiweißmast. (Physiol. Instit. Leipzig.) Berliner klin. Wochenschr. **1904.** 1192—1194 u. 1226—1228.

121) *Albu, A.*, Erwiderung auf vorstehenden Aufsatz. Berliner klin. Wochenschr. **1904.** 1228—1230.

122) *Lüthje, H.*, und *Cl. Berger*, In welcher Form kommt aus der Nahrung retinierter Stickstoff im Organismus zur Verwendung? (Med. Klin. Tübingen.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **81.** 278—315.

123) *Hatai, S.*, The effect of partial starvation on the brain of the white rat. (Neurolog. Labor. Chicago.) Amer. journ. of physiol. **12.** 116—127. (Die Tiere wurden 3 Wochen mit eiweißfreier Kost gefüttert, und zwar Stärkepudding und Fett, und dann Körpergewicht, Gehirngewicht, Wassergehalt und Extrakte des Gehirns bestimmt. S. d. Orig.)

124) *Nolf, P.*, et *A. Hougardy*, Alimentation par injections sous-cutanées de propeptone. Arch. internation. d. physiol. **2.** 29—48.

125) *Credé*, Die subkutane Eiweißernährung. Münch. med. Wochenschr. **1904.** 381—385. (Benutzt ein neues Präparat, Kalodal, das aus Fleisch hergestellt ist und 95 % leichtlösliche, assimilierbare Eiweißsubstanzen enthält. Klinische Versuche. S. d. Orig.)

126) *Köhler, A.*, *F. Honcamp*, *M. Just*, *J. Volhard*, *M. Popp* und *O. Zahn*, Ueber die Assimilation des Kalkes und der Phosphorsäure aus verschiedenen Kalkphosphaten durch wachsende Tiere. Landwirtsch. Versuchsstationen **61.** 451—479.

127) *Volhard, J.*, Wie wirkt ein Ueberschuß von kohlensaurem Kalk im Futter auf die Ausnutzung der Futterbestandteile. (Landw. Versuchsstat. Möckern.) Landwirtsch. Versuchsstationen **61.** 305—312.

128) *Rockwood, E. W.*, The utilization of vegetable proteids by the animal organism. (Sheffield Labor. of physiol. chem. Yale Univ.) Amer. journ. of physiol. **11.** 355—369. (Ausnutzungsversuche, wegen deren auf d. Orig. verwiesen sei.)

129) *Zaitschek, A.*, Versuche über die Verdaulichkeit des Chitins und den Nährwert der Insekten. (Tierphysiol. Versuchsstat. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104.** 612—623. (Ausnutzungsversuche bei Hühnern mit der sog. Theißblüte, Palingenia longicauda Oliv., aus der Familie der Eintagsfliegen. Wegen der erhaltenen Werte s. d. Orig. Das Chitin selbst erwies sich als ganz unverdaulich.)

130) *v. Tabora*, Grenzwerte der Eiweißausnutzung bei Störungen der Magensaftsekretion. (Med. Klin. Gießen.) Zeitschr. f. klin. Med. **53.** 460—474. (Pathologisch.)

131) *Bürgi, E.*, Der Nutzwert des Fleischextraktes. (Hygien. Instit. Berlin.) Arch. f. Hygiene **51.** 1—18.

132) *Rubner, M.*, Ueber das Verhalten der Extraktivstoffe des Fleisches im Tierkörper. Arch. f. Hygiene **51.** 19—61. (Theoretisch-kritische Auseinandersetzungen, wegen deren auf d. Orig. verwiesen werden muß.)

133) *Löhrisch, H.*, Die Ursachen der chronischen habituellen Obstipation im Lichte systematischer Ausnutzungsversuche. (Friedrichstädter Krankenh. Dresden.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **79.** 383—395. (Pathologisch.)

134) *v. Bunge, G.*, Der Kalk- und Eisengehalt unserer Nahrung. Zeitschr. f. Biologie **45.** 532—539. (Bestimmungen in einer großen Zahl der gebräuchlichsten Nahrungsmittel. Wegen dieser und der daran geknüpften theoretischen Auseinandersetzungen s. d. Orig.)

135) *Kita, T.*, Ueber Zusammensetzung und Preis von Fleischsorten und Wurstwaren. (Hygien. Instit. Leipzig.) Arch. f. Hygiene **51.** 129—164.

136) *Derselbe*, Ueber die Fettbestimmung im Fleisch und Fleischwaren mittels des Gerber'schen Azid-Butyrometers. (Hygien. Instit. Leipzig.) Arch. f. Hygiene **51.** 165—178.

137) *Cronheim, W.*, Beiträge zur Beurteilung der Frage nach dem Nährwert der Spaltungsprodukte des Eiweißes. I. Vergleich der Verdauungsarbeit von Fleisch und Somatose. (Tierphysiol. Instit. d. landw. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. **106.** 17—42. (Atmungsversuche beim Menschen und einer Hündin, zur quantitativen Bestimmung der Verdauungsarbeit diente die bekannte gasanalytische Methodik. Als sicheres Ergebnis der Arbeit wurde festgestellt, daß Somatose in größeren Mengen bis zu 30 g gegeben werden kann, ohne bei gesunden Menschen eine Darmreizung hervorzurufen und daß diese Mengen eine geringere Verdauungsarbeit bedingen, als die N-äquivalenten Mengen Fleisches. Näheres s. i. Orig.)

138) *v. Rudno Rudzinski, A.*, Ueber die Bedeutung der Pentosane als Bestandteile der Futtermittel, insbesondere des Roggenstrohes. Zeitschr. f. physiol. Chemie **40.** 317—390. (Hier wäre zu erwähnen, daß der Verdauungskoeffizient für die Pentosane im Roggenstroh im Mittel mindestens 46,825 % beträgt und höher ist, als für die Pentosane in Aehren und Spreu [39,89 %]. Letztere sind trotz ihres höheren Nährstoffgehaltes nicht denselben Nähreffekt hervorzurufen im stande, als Stroh. Durch Aufschließung des Strohs stieg die Verdaulichkeit der Pentosane auf 70,2 %, die der Rohfaser auf 61,49 %, indessen ist das aufgeschlossene Stroh nicht unter allen Umständen ein empfehlenswertes Futtermittel. Durch Beifütterung von 6,29 Pfund Stärke und 1,57 Pfund Zucker pro 1000 Pfund Lebendgewicht sank die Verdaulichkeit der Pentosane im Roggenstroh auf 12,56 %, die der Rohfaser auf 9,09 %. Die Pentosane scheinen also der Verdauung leichter zu unterliegen, als die Rohfaser. Die Versuche wurden an Schafen angestellt.)

139) *Leibsohn, M.*, Zur Entwicklung der Lehre von der Säuglingsernährung. Diss. inaug. Berlin 1903. 39 Stn. (S. d. Orig.)

140) *Moulinier, R.*, Alimentation chez des Indo-Chinois transportés dans des climats froids. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** II. 210—211.

141) *Hirschfeld, F.*, Ueber Verbesserung der Massenernährung. Mit anschließender Diskussion. Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. öffentl. Gesundheitspflege, Berlin. Sep.-Abdr. aus Hygien. Rundschau **1904.** 11 Stn. (S. d. Orig.)

142) *v. Ortenberg, H.*, Ueber die Bedeutung des Zuckers für die Ernährung des Soldaten. Dissert. inaug. Berlin 1904. 28 Stn. (Zusammenfassendes Referat.)

143) *Chirokikh, J.*, Sur l'importance des idées du Prof. J. P. Pavloff pour la théorie de l'alimentation du bétail. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11.** Suppl. 45—48. (Russisch.)

144) *Atwater, W. O.*, Investigations on the nutrition of man. Reports of the Brit. Assoc. **1904.** 758—760. (S. d. Orig.)

145) *Caspari*, Physiologische Studien über Vegetarismus. Verhandl. d. Berl. physiol. Gesellsch. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 562—564.

146) *Labbé, H.*, et *Morchoisne*, Grandeur du besoin d'albumine dans le régime alimentaire humain. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1365—1367.

147) *Gautier, A.*, L'alimentation et les régimes chez l'homme sain et chez les malades. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 90.

148) *Labbé, H.*, et *Morchoisne*, Contribution à l'étude de la formation et de l'élimination de l'urée dans le régime alimentaire humain. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1636—1638.

149) *Dieselben*, L'élimination de l'urée chez les sujets sains. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139**. 941—943.

150) *Hawk, P. B.*, and *W. J. Gies*, The influence of external hemorrhage on chemical changes in the organism, with particular reference to proteid catabolism. (Labor. of physiol. chem. Columbia Univ., Coll. of phys. and surg. New York.) Amer. journ. of physiol. **11**. 171—236. (S. d. Orig.)

151) *Dmitrievski, K.*, Contributions aux recherches sur l'alimentation avec des substances pauvres en albuminoïdes. (Labor. d. path. gén. Tomsk.) Physiologiste Russe (Moscou) **3**. 1904. 35—49. (Im wesentlichen pathologischen Inhalts.)

152) *Hawk, P. B.*, and *J. S. Chamberlain*, A study of the variations in the course of the nitrogen, sulphate, and phosphate excretion, as observed in short periods following a small increase in the proteid ingested. (Chem. Labor. Wesleyan Univ.) Amer. journ. of physiol. **10**. 269—289. (S. d. Orig.)

153) *v. Bergmann, G.*, und *L. Langstein*, Ueber die Bedeutung des Reststickstoffs des Blutes für den Eiweißstoffwechsel unter physiologischen und pathologischen Bedingungen. (II. med. Klin. Berlin.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6**. 27—39.

154) *v. Koziczkowsky, E.*, Beiträge zur Kenntnis des Salzstoffwechsels mit besonderer Berücksichtigung der chronischen Nephritiden. (III. med. Klin. Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. **51**. 287—330. (Pathologisch.)

155) *Halpern, M.*, Beitrag zur Frage des Verhaltens der Chloride im Körper, ihrer Beziehung zur Oedembildung und ihrer Bedeutung für die Diätetik bei Nephritis. (Krankenh. Kindlein Jesu, Warschau.) Salkowski-Festschrift. 1904. 125—179.

156) *Vannini, G.*, Beitrag zum Stoffwechsel bei Chlorose. (Ospedale Maggiore, Bologna.) Arch. f. pathol. Anat. **176**. 375—413.

157) *Reach, F.*, Stoffwechseluntersuchungen an einem fettleibigen Knaben. (Med. Klin. Straßburg i. E.) Salkowski-Festschrift. 1904. 319—321. (Der Patient zeigte nach Nahrungsaufnahme ein geringeres Anwachsen des Stoffwechsels, als normale Personen.)

158) *Staehelin, R.*, Stoffwechsel und Energieverbrauch im Fieber. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904**. 489—494. (Pathologisch.)

159) *Mohr, L.*, Ueber den Stoffzerfall im Fieber. (II. med. Klin. Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. **52**. 371—380. (Pathologisch.)

160) *Gaucher* et *Desmoulière*, Des troubles de la nutrition et de l'élimination urinaire dans les dermatoses diathésiques. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 703—717. (Pathologisch.)

161) *Desgrez, A.*, et *J. Ayrignac*, Modifications des échanges nutritifs dans les dermatoses. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139**. 757—758.

162) *Dieselben*, Élimination du soufre et du phosphore, déminéralisation de l'or-

ganisme et grandeur de la molécule élaborée moyenne dans les dermatoses. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139.** 900—901.

163) *Lewin, C.*, Ausscheidung der aromatischen Substanzen (Phenol, Indikan, aromatische Oxysäuren) im Urin von Krebskranken. (I. med. Klin. Berlin.) Salkowski-Festschrift. 1904. 225—238. (Pathologisch.)

## 4. Glykogen- und Zuckerbildung.

164) *Lüthje, H.*, Zur Frage der Zuckerbildung aus Eiweiß. (Med. Klin. Tübingen.) Arch. f. d. ges. Physiol. **106.** 160—167. (Versuche am pankreasexstirpierten Hunde, der mit Nutrose und mit Kasein gefüttert wurde, unter Berücksichtigung der Pflüger'schen Kritik. Die ausgeschiedenen Zuckermengen waren so erhebliche, daß nach der ausgeführten Berechnung der Schluß gerechtfertigt erscheint, daß der Ueberschuß an Zucker über die im Körper im Maximum vorhandenen Kohlehydrate bei dem Hunde aus Eiweiß entstanden sein muß. Auch der Parallelismus zwischen der Größe der Zuckerausscheidung und der Größe des N-Umsatzes scheint in dem Sinne zu sprechen, daß zwischen beiden genetische Beziehungen vorhanden sind.)

165) *Pflüger, E.*, Die Bedeutung der neuesten Arbeiten über den Pankreasdiabetes. Vorläufige Mitteilung. Arch. f. d. ges. Physiol. **106.** 168—172. (Stellt im Anschluß an vorstehende Arbeit die Gründe zusammen, die gegen die Bildung von Zucker aus Eiweiß und für dieselbe aus Fett sprechen. S. d. Orig.)

166) *Lüthje, H.*, Die Zuckerbildung aus Eiweiß. (Med. Klin. Tübingen.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **79.** 498—513.

167) *Magnus-Levy, A.*, Ueber Zuckerbildung aus Eiweiß und das Verhalten des respiratorischen Quotienten im Diabetes. (Abgekürzte Darstellung.) Verh. d. Berl. physiol. Gesellsch. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 377—382. (Der RQ sinkt beim Diabetes in Uebereinstimmung mit der theoretischen Forderung, entsprechend der Abspaltung des Zuckers aus Eiweiß, tatsächlich tiefer, als beim normalen Menschen. S. d. Orig.)

168) *Kraus, F.*, Ueber die Frage der Zuckerbildung aus Eiweiß im diabetischen Organismus. Berliner klin. Wochenschr. **1904.** 4—9. (S. d. Orig.)

169) *Mohr, L.*, Ueber die Zuckerbildung im Diabetes mellitus. Zeitschr. f. klin. Med. **52.** 337—354.

170) *Pflüger, E.*, Ueber die im tierischen Körper sich vollziehende Bildung von Zucker aus Eiweiß und Fett. Zur Lehre des Diabetes mellitus. (Eine Antwort an meine Gegner in Berlin und an Herrn Professor Dr. Hugo Lüthje in Tübingen.) Arch. f. d. ges. Physiol. **103.** 1—66. (Kritisch. Die Arbeit enthält folgende Abschnitte: Ueber die Beurteilung der Zuckerbildung vom Standpunkte der Strukturchemie. Allgemeine Beurteilung der fehlerhaften Beweisführung Lüthje's. Beweis der Fehlerhaftigkeit jedes einzelnen Versuches, durch den Lüthje die Zuckerbildung aus Eiweiß feststellen will. Allgemeines über die Zuckerbildung aus Glyzerin und über Lüthje's unrichtige Darstellung meiner Stellung zu dieser Frage. Beurteilung der einzelnen Glyzerinversuche Lüthje's. Ueber die Zuckerbildung aus Fett. Folgerungen für die Lehre vom Diabetes. S. d. Orig.)

171) *Abderhalden, E.*, und *P. Rona*, Bildung von Zucker aus Fett. (I. chem. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41.** 303—307. (Nachprüfung der Angaben von Seegen und Weiss ergab, daß sowohl bei Zusatz von emulgiertem Fett, als auch von Fettsäuren zu Leberbrei [von Hammel, Hund,

Kaninchen] und Blut keine Vermehrung der reduzierenden Substanzen eintritt. Die Resultate waren ganz inkonstant, in keinem Fall war die Zunahme so bedeutend, daß auf eine Bildung von Zucker aus Fett zu schließen gewesen wäre. Der negative Ausfall der Versuche läßt aber natürlich keinen Rückschluß auf die Vorgänge im lebenden Organismus zu.)

172) *Neuberg, C.*, und *F. Blumenthal*, Beitrag zur Frage nach der Zuckerbildung aus Fett im Organismus. Verh. d. Berl. physiol. Gesellsch. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 571—572.

173) *Lüthje, H.*, Die Zuckerbildung aus Glyzerin. (Med. Klin. Tübingen.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **80**. 98—104. (Hungernde, pankreasdiabetische Hunde scheiden auf Glyzerindarreichung so viel Zucker aus, daß, da die Deckung aus anderen Quellen selbst bei ungünstigster Berechnung nicht genügt, eine Zuckerbildung aus Glyzerin angenommen werden und als bewiesen gelten muß.)

174) *Vasoin, B.*, Rechtfertigung. Zentralbl. f. Physiol. **17**. 681—682.

175) *Cavazzani, E.*, Ueber den Mechanismus der Zuckerbildung des hepatischen Glykogens. Verhandl. d. Berl. physiol. Gesellsch. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 220—225. (Im wesentlichen kritisch.)

176) *Embden, G.*, Ueber Zuckerbildung bei künstlicher Durchblutung der glykogenfreien Leber. (Physiol.-chem. u. Physiol. Instit. Straßburg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6**. 44—58.

177) *Lépine, R.*, et *Boulud*, Sur la production du sucre dans le rein, chez le chien phloridziné. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139**. 497—499.

178) *Embden, G.*, und *H. Salomon*, Ueber Alaninfütterungsversuche am pankreaslosen Hunde. (Städt. Krankenh. Frankfurt a. M.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 507—509. (Zuführung von Alanin beim pankreasdiabetischen Hunde bewirkte einen sehr erheblichen und sehr schnell erfolgenden Anstieg der Zuckerausscheidung. Die Steigerung der Zuckerausscheidung kam dem Gewicht nach erheblich mehr als der Hälfte des verfütterten Alanins gleich. Nach dem Aufhören der Alaninfütterung tritt alsbald wieder annähernd die vorherige Zuckerausscheidung ein. Die Frage der Entstehung des Zuckers nach der Alaninfütterung wird nicht erörtert.)

179) *Dieselben*, Fütterungsversuche am pankreaslosen Hunde. (Städt. Krankenh. Frankfurt a. M.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6**. 63—67. (Durch Zuführung von Milchsäure, Glykokoll und Asparagin wurde die Zuckerausfuhr gesteigert.)

180) *Halsey, J. T.*, Concerning the formation of sugar from leucin. (Pharmacol. Labor. Mc Gill Univ.) Amer. journ. of physiol. **10**. 229—235. (Weitere Leuzinfütterungsversuche bei phloridzindiabetischen Hunden, welche dem Verf. zu zeigen scheinen, daß Leuzin nicht in Zucker umgewandelt wird.)

181) *Mirande, M.*, Sur une nouvelle fonction du tégument des arthropodes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 404—405. (Nachweis, daß die Haut der Tiere ein wichtiges Organ mit der Funktion der Zuckerbildung darstellt.)

## 5. Diabetes.

182) *Pflüger, E.*, *B. Schöndorff* und *F. Wenzel*, Ueber den Einfluß chirurgischer Eingriffe auf den Stoffwechsel der Kohlehydrate und die Zuckerkrankheit. Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 121—175. (Verff. zeigen in einer Reihe von Versuchen, daß der chirurgische Eingriff an sich durchaus keine Glykosurie erzeugt; der Harn enthält zwar öfters viel größere Mengen reduzierender

Substanz, als beim Gesunden, es handelt sich aber nicht um Zucker, wie bewiesen wird. Ein großer Teil der Arbeit beschäftigt sich mit den gebräuchlichen Zuckerproben. S. d. Orig.)

183) *Kausch, W.*, Trauma und Diabetes mellitus und Glykosurie. (Chir. Klin. Breslau.) Zeitschr. f. klin. Med. **55**. 413—452. (Pathologisch.)

184) *Porcher, Ch.*, Des injections de phloridzine chez la vache laitière. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1457—1459.

185) *Köhler, G.*, Ueber Hydrurie und Diabetes bei Vögeln infolge von Piqûre. (Physiol. Instit. Gießen.) Dissert. inaug. Gießen. 1904. 26 Stn.

186) *Fischer, M. H.*, Weitere Versuche über die Hervorrufung und Hemmung von Glykosurie bei Kaninchen durch Salze. III. Mitteilung. (Rudolph Spreckel's Physiol. Labor. Univ. of California.) Arch. f. d. ges. Physiol. **106**. 80—83.

187) *Falta, W.*, Ueber einige Fragen betreffend den Eiweißstoffwechsel bei Diabetes mellitus. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904**. 496—500.

188) *Geelmuyden, H. Chr.*, Ueber den Azetongehalt der Organe an Coma diabeticum Verstorbener, nebst Beiträgen zur Theorie des Azetonstoffwechsels. (Physiol. Instit. Christiania.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 128—152.

189) *Beddard, A. P., M. S. Pembrey* and *E. I. Spriggs*, The quantity and pressure of carbon dioxide in venous blood and in alveolar air in cases of diabetes and diabetic coma. (Physiol. Labor. Guy's Hosp.) Journ. of physiol. **31**. Proc. physiol. soc. XLIV—XLVI.

190) *Rosin, H.*, Ueber Fruchtzuckerdiabetes und über die Gewinnung von Fruchtzucker aus anderen Kohlehydraten. Salkowski-Festschrift. 1904. 105—123. (Nochmalige Mitteilung der früheren Beobachtung von spontanem Fruchtzuckerdiabetes und Nachweis, daß Lävulose bei Traubenzuckerdiabetes nebenbei ausgeschieden werden kann. Versuche und Bemerkungen über die Entstehung von Fruchtzucker aus Traubenzucker im Organismus. S. d. Orig.)

191) *Umber, F.*, Klinische Beobachtungen über Ausscheidung und Assimilation von Fruchtzucker. (Städt. Krankenh. Altona.) Salkowski-Festschrift. 1904. 375—384.

192) *Strauss, H.*, Zur Frage der hepatogenen Lävulosurie. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. **1904**. 431—434. (In einer enorm großen Zahl von Lebererkrankungen ist alimentäre Lävulosurie nachzuweisen. Ferner ergab sich, daß ein Pankreas-Muskelgemenge Lävulose nicht zu zerlegen vermag, während es Dextrose, Galaktose und rechtsdrehende Arabinose zu zerlegen befähigt ist. S. d. Orig.)

193) *Luzzatto, R.*, Ein Fall von Pentosurie mit Ausscheidung von optisch aktiver Arabinose. (Physiol.-chem. Instit. Straßburg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6**. 87—91. (Die genaue Untersuchung ergab eine l-Arabinose, der erste derartige beobachtete Fall. Die Ausscheidung war von physiologischen Schwankungen des Stoffwechsels ebenso unabhängig, wie dies für die gewöhnliche Pentosurie sichergestellt ist.)

194) *Bial, M.*, Ueber das Vorkommen von Pentosurie als familiäre Anomalie. (I. med. Klin. Berlin.) Berliner klin. Wochenschr. **1904**. 552—553. (S. d. Orig.)

195) *v. Moraczewski, W.*, Ueber Ausscheidung von Oxalsäure, Indikan und Azeton bei Diabetes unter dem Einfluß der Nahrung. (Med. Klin. Lemberg.) Zeitschr. f. klin. Med **51**. 475—501. (Pathologisch.)

196) *Luzzatto, A. M.*, Ueber die Beziehungen zwischen Oxalsäureausscheidung und Glykosurie. (Städt. Krankenh. Venedig.) Salkowski-Festschrift. 1904. 239—252.

197) *Levachoff, S. W.*, Observations sur le diabetes mellitus. Arch. des scienc. biol. d. St.-Petersb. **11**. Suppl. 55—67. (Russisch.)

198) *Mandel, A. R.*, und *G. Lusk*, Stoffwechselbeobachtungen an einem Falle von Diabetes mellitus, mit besonderer Berücksichtigung der Prognose. (Physiol. Labor. Univ. and Bellevue Hosp. Med. Coll. New York.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. **81**. 472—492.

199) *Hirschfeld, F.*, Beobachtungen bei einem Fall von Diabetes insipidus. Salkowski-Festschrift. 1904. 187—197.

200) *Baer, J.*, Untersuchungen über Azidose. I. Die Azidose beim Phlorhizindiabetes des Hundes. (Med. Klin. Straßburg.) Arch. f. exper. Pathol. **51**. 271—288.

201) *Luzzatto, R.*, Ueber die Natur und die Ursachen der Morphinglykosurie. (Labor. f. exper. Pharmakol. Straßburg.) Arch. f. exper. Pathol. **52**. 95—106.

6. Blutgefäßdrüsen.

202) *Blum, F.*, Gefäßdrüsen und Gesamtorganismus. Vorläufige Mitteilung. Studien über ihre gegenseitigen Beziehungen unter Anwendung einer neuen Versuchsanordnung. Arch. f. d. ges. Physiol. **105**. 625—634.

203) *Kishi, K.*, Beiträge zur Physiologie der Schilddrüse. Arch. f. pathol. Anat. **176**. 260—313.

204) *Cristiani, H.*, De la greffe hétérothyroïdienne. 1 Tafel. Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 476—488. (Bei einer großen Reihe von Tierarten ausgeführte Versuche. Schlechte, stets negative Resultate wurden erhalten, wenn der zoologische Abstand zwischen den Tieren, welche geben und welche empfangen, sehr groß ist, wie zwischen Klassen und Ordnungen. Zwischen Familien sind die Resultate in der Regel schlecht, ausnahmsweise kann man gelungene Ueberpflanzungen bekommen. Die Thyroidea behält dann alle Eigenschaften der normalen Drüse. Zwischen Tieren derselben Familie erhält man oft schlechte Resultate, z. B. zwischen Hund und Fuchs, seltener erfolgreiche z. B. zwischen Kaninchen und Meerschweinchen. Endlich geben gute Resultate Verpflanzungen zwischen Rassen und Varietäten.)

205) *Derselbe*, De la greffe thyroïdienne chez les oiseaux. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 192—193.

206) *Derselbe*, Conservation de tissu thyroïdien vivant dans l'eau salée physiologique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 194—195.

207) *Derselbe*, De la greffe thyroïdienne chez les poissons et les amphibies. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 227—229.

208) *Doyon, M.*, et *N. Kareff*, Les parathyroïdes chez la tortue (tortue d'Afrique). Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 719—720.

209) *Vincent, S.*, and *W. A. Jolly*, Some observations upon the functions of the thyroid and parathyroid glands. (Physiol. Labor. Edinburgh.) Journ. of physiol. **32**. 65—86. (Versuche an einer großen Reihe von Tierklassen. Wegen der Resultate s. d. Orig.)

210) *Doyon* et *A. Jouty*, Ablation des parathyroïdes chez l'oiseau. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 53—54 u. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 11—12. (Beschreibung der danach auftretenden Symptome.)

211) *Watson, Ch.*, Stimulation of the thyroid and parathyroid glands by a proteid dietary (raw meat). Preliminary note. Journ. of physiol. **31**. Proc. Physiol. Soc. V—VI. (Mikroskopische Untersuchungen bei Hühnern. S. d. Orig.)

212) *Richon, L.*, et *P. Jeandelize*, Influence de la thyroïdectomie sur la lactation chez la lapine. Effets de la thyroïdectomie sur la lapine adulte. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 19—21.

213) *Dieselben*, Thyroïdectomie et accidents aigus au cours de la gestation. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 22—24.
214) *Lortat-Jacob, L.*, Influence de la thyroïdectomie sur la gestation et la lactation chez la lapine. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 61—63.
215) *Gley, E.*, Sur la thyroïdectomie chez le lapin. Technique opératoire. Remarque au sujet de la note de M. Lortat-Jacob. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 91—92.
216) *Pineles, F.*, Ueber die Funktion der Epithelkörperchen. (I. Mitteilung.) (Physiol. Instit. Wien.) Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. III. Abt. **113**. Sep.-Abdr. 40 Stn.
217) *Derselbe*, Klinische und experimentelle Beiträge zur Physiologie der Schilddrüse und der Epithelkörperchen. Mitt. aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. **14**. Sep.-Abdr. 37 Stn. (Im wesentlichen klinisch. Wegen der Tierversuche s. d. vorstehende Arbeit.)
218) *Chenu, J.*, et *A. Morel*, Localisation de l'iode dans les glandules parathyroïdes externes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 680—682. (Sie enthalten sehr viel weniger Jod, als die Thyroidea, ihre lebenswichtige Funktion kann also nicht in der Bildung von Jodothyrin, wie bei der Schilddrüse, beruhen.)
219) *Dieselben*, Recherches chimiques sur l'appareil thyroïdien. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1004—1007.
220) *Doyon* et *Chenu*, Localisation de l'iode chez la tortue d'Afrique. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139**. 157—158.
221) *Paton, D. N.*, and *A. Goodall*, Contribution to the physiology of the thymus. (Labor. Roy. Coll. of physicians, Edinburgh.) Journ. of physiol. **31**. 49—64.
222) *Henderson, J.*, On the relationship of the thymus to the sexual organs. I. The influence of castration on the thymus. (Labor. Roy. Coll. of phys. Edinburgh.) Journ. of physiol. **31**. 222—227.
223) *Sinnhuber, F.*, Ueber die Beziehungen der Thymus zum Kalkstoffwechsel. (II. med. Klin. Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. **54**. 38—56.
224) *Paton, D. N.*, The relationship of the thymus to the sexual organs. II. The influence of removal of the thymus on the growth of the sexual organs. (Labor. Roy. Coll. of physic. Edinburgh.) Journ. of physiol. **32**. 28—32.
225) *Jones, W.*, Ueber das Enzym der Thymusdrüse. (Physiol.-chem. Labor. Johns-Hopkins-Univ.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 101—108.
226) *Launois, Loeper* et *Esmonet*, La sécrétion graisseuse de l'hypophyse. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 575—576.
227) *Minervini, R.*, Des capsules surrénales développement-structure-fonctions. 4 Tafeln. (Labor. d. Morisani, Gênes.) Journ. d. l'anat. et d. la physiol. **1904**. 449—492 u. 634—667.
228) *Paton, D. N.*, The effect of adrenalin on sugar and nitrogen excretion in the urine of birds. (Research Labor. Roy. Coll. of physic. Edinburgh.) Journ. of physiol. **32**. 59—64. (Subkutane Adrenalineinspritzung erzeugt Glykosurie, wie bei Säugetieren. Es wirkt nicht durch das Pankreas. Die Harnsäureausscheidung sinkt, die des Ammoniaks und wahrscheinlich auch des Harnstoffs steigt.)
229) *Abelous, J. E.*, Sur l'origine musculaire des troubles consécutifs à la destruction des glandes surrénales. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 951—952.
230) *Derselbe*, Les troubles de pigmentation de la grenouille à la suite de la destruction des glandes surrénales. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 952—953.

231) *Lesage, J.*, Toxicité de l'adrénaline en injection intraveineuse pour le chien u. dergl. m. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 632—634, 665—666, 709—711, 754—756, 800—801.

232) *Dopter* et *Gouraud*, Les capsules surrénales dans l'urémie expérimentale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 251—253.

233) *Orgler, A.*, Ueber das Vorkommen eines protagonartigen Körpers in den Nebennieren. Salkowski-Festschrift. 1904. 285—288. (Isolierung eines protagonartigen Körpers aus den Nebennieren vom Rinde in Menge von 0,6 g aus 100 g Nebennieren. Derselbe enthielt 1,66 % P und eine Kohlehydratgruppe.)

234) *Meyer, H.*, Zur Konstitution und Synthese des Suprarenins (Adrenalins). Zentralbl. f. Physiol. **18**. 501. (Prioritätsreklamation gegenüber Friedmann.)

235) *Abderhalden, E.*, und *P. Bergell*, Ueber das Epinephrin (Epirenan). (I. chem. Instit. Berlin.) Münch. med. Wochenschr. **1904**. 1003—1004. (Untersuchung des reinsten Präparates, die einwandsfrei die Formel $C_9H_{13}NO_3$ ergab.)

236) *Mulon, P.*, Sur une réaction de l'adrénaline „in vitro"; son application à l'étude des surrénales. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 115—116.

237) *Bertrand, G.*, Sur la composition chimique et la formule de l'adrénaline. Bull. d. l. soc. chim. **31**. 1188—1193 und Annal. Instit. Pasteur **18**. 672—677. (Bestätigung der Formel $C_9H_{13}NO_3$.)

238) *Gessard, C.*, Sur le pigment des capsules surrénales. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 586—588. (Das Pigment ist ein Produkt des Einflusses der Tyrosinase auf Tyrosin. S. d. Orig.)

239) *Bertrand, G.*, Sur les relations du chromogène surrénal avec la tyrosine. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 649—650.

240) *Gessard, C.*, Sur les réactions colorées consécutives à l'action de la tyrosinase. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 774—775.

241) *Prym, O.*, Milz und Pankreas. Versuche an Hunden mit permanenter Pankreasfistel. (Med. Univ.-Poliklin. Bonn.) Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 433—452.

242) *Herzen*, Nouvelle phase de la question concernant les rapports fonctionnels entre rate et pancréas. Rev. méd. de la Suisse rom. **1904**. 548—552.

243) *Nicolas, J.*, et *Dumoulin*, Influence de la splénectomie sur les leucocytes du sang chez le chien. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 1075—1077.

244) *Dieselben*, Influence de la splénectomie sur la richesse globulaire du sang, sur sa valeur colorimétrique et sa teneur en fer chez le chien. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 105—107.

245) *Lewis, Th.*, Further observations on the functions of the spleen and other haemolymph glands. 1 Tafel. (Pathol. Labor. Univ. Coll. London.) Journ. of anat. and physiol. **38**. 144—157. (Histologisch.)

246) *Panella, A.*, L'acqua ed il nucleone della milza. (Istit. d. fisiol. Pisa.) Arch. di fisiol. **1**. 539—549. (Bestimmungen des Wasser- und Nukleongehaltes in der Milz von 5 Tierspezies. S. d. Orig.)

247) *Umber, F.*, Zur Pathogenese der „Banti'schen Krankheit", mit besonderer Berücksichtigung des Stoffumsatzes vor und nach der Splenektomie. (Städt. Krankenh. Altona.) Zeitschr. f. klin. Med. **55**. 289—314. (Pathologisch.)

248) *Blumenthal, R.*, Recherches expérimentales sur la genèse des cellules sanguines et les modifications fonctionnelles des organes hématopoiétiques. 3 Tafeln. Trav. d. l'Instit. Solvay, Bruxelles **6**. 219—359 und Arch. internation. d. physiol. **1**. 373. (S. d. Orig.)

249) *Bang, I.*, Chemische Untersuchungen der lymphatischen Organe. IV. Mitteilung. (Physiol.-chem. Labor. Lund.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 317—320.

---

### 1. Allgemeines.

Untersuchungen von *Rulot* (3) über den *Winterschlaf* der *Fledermäuse* zeigen, daß der Wassergehalt sich von November bis April relativ vermehrt, aber doch absolut sich vermindert. Der Fettgehalt nimmt absolut und relativ ab, besonders stark in den letzten Monaten; die Glykogenvorräte sind sehr gering und können nicht als Nahrungsreserve aufgefaßt werden. Die absolute Glykogenmenge vermindert sich fortdauernd von November bis März und zeigt eine leichte Vermehrung im April. Ebenso verhält sich das Glykogen relativ. Der Eiweißverbrauch ist beträchtlicher im letzten Monat des Winterschlafs, als in den ersten, wo er fast null ist, und das Verhältnis zwischen der verbrauchten Eiweiß- und Fettmenge vermehrt sich stark im April. Der Schlaf ist tiefer am Anfang als am Ende des Winters.

*Weinland* (4) stellt in seinen weiteren, bei *Ascaris* vorgenommenen Stoffwechseluntersuchungen fest, daß die Menge des von den hungernden Tieren pro Tag *ausgeschiedenen N* für 100 g Tier 15—20 mg N beträgt. Wird mehr N im Außenwasser gefunden, so rührt dies von Mazeration der Tiere her. Die Askariden scheiden bei der Zersetzung ihrer N-haltigen Substanz *keinen N in elementarer Form* aus in Mengen, die die Grenze der Versuchsfehler überschreiten würden. Der gesamte N der zersetzten Substanzen wird vielmehr in Ammoniak und Ammoniakderivaten (auch nicht in Form von Nitrit oder Nitrat) von den Tieren abgegeben. Die abgegebenen Zersetzungsprodukte bestehen zu etwa 1/3 aus $NH_3$. Bei der Phosphorwolframsäurefällung erscheint der größere Teil des N der abgegebenen Zersetzungsprodukte im Niederschlag, der kleinere im Filtrat der Fällung. Dies Verhalten stimmt mit dem anderer niederer Tiere, soweit bekannt, überein, während es weit von demjenigen der Säugetiere abweicht.

Nach Bestimmung der Zusammensetzung von Waben im Bienenstock, welche außer Wachs und vielen sonstigen Beimengungen noch einen, wenn auch nur geringen N-Gehalt (ca. 2%) besitzen, stellen *Sieber & Metalnikow* (5) eine Reihe von Versuchen an den *Raupen der Bienenmotte* an, um zunächst die strittige Frage zu lösen, ob wirklich das Wachs einen notwendigen Bestandteil der Raupennahrung ausmacht. Es wurde das Gewicht der Tiere vor und in verschiedenen Intervallen während der Fütterung bestimmt. Bei Fütterung mit chemisch reinem Wachs nehmen die Raupen gar nicht an Gewicht zu und wachsen auch nicht. Die Verwandlung der Raupe in Puppe und Motte geht zwar glücklich von statten, nur ist die Motte von geringer Größe. Bei derartiger Ernährung suchen die Raupen den Mangel an dem für den Aufbau von neuen Eiweißmolekülen erforderlichen N in anderer Weise zu decken, indem sie z. B. über ihresgleichen herfallen, oder Pflanzenbestandteile etc. fressen. Die Analyse von mit Waben und von mit Wachs ernährten Tieren ergab, daß die mit reinem Wachs gefütterten Raupen davon um 7,43% mehr enthalten, als die mit Waben gefütterten, ferner 6,9% Wasser und 1,84% N weniger. Die Versuche beweisen, daß Wachs zur Ernährung der Raupe doch nicht genügend ist, da es keinen N enthält. Es fragt sich danach, welche Rolle in der Ernährung der Raupe das Wachs spielt. Weshalb ziehen die Tiere immerhin die Waben und nicht irgend eine andere N-haltige

Nahrung vor? Wurden die Tiere mit den außer dem Wachs in den Waben enthaltenen und daraus isolierten Bestandteilen ernährt, die sie gierig fraßen, so nahmen sie fast gar nicht an Gewicht zu, sondern im Gegenteil allmählich ab, die Ernährung mit reinem Wachs scheint sogar noch zuträglicher zu sein. Wurden die Raupen ferner mit verschiedenen Nährsubstanzen gefüttert (Serumalbumin, Somatose, Mehl, Zucker, Zucker und Eiweiß), so nahmen sie ziemlich rasch an Gewicht ab und gingen schließlich in den meisten Fällen zu Grunde. Man brauchte jedoch zu diesen Nährstoffen nur eine geringe Menge Wachs hinzuzufügen, so begann die Raupe zu wachsen und an Gewicht zuzunehmen, freilich nicht so rasch, wie bei Ernährung mit Waben. Das Wachs bildet für sie also einen wichtigen und notwendigen Bestandteil der Nahrung, ohne welchen die Raupen noch weniger gedeihen können, als ohne N-haltige Nahrung. Wurde das Wachs mit Alkohol in das darin lösliche Cerin und das unlösliche Myrizin getrennt und diese gesondert für sich und im Gemenge mit den Substanzen verfüttert, welche nach Extraktion des Wachses von den Waben übrig bleiben, so zeigte sich bei Cerin und Myrizin kein Unterschied gegenüber dem Wachs, bei Zusatz der N-haltigen Substanzen nahmen sie dagegen rasch an Gewicht und Größe zu. Schließlich wurde noch nachgewiesen, daß, wenn zu der N-haltigen Nahrung statt Wachs nur etwas Wasser zugefügt wurde, die Tiere sich ebenso wie mit Wachs weiter entwickelten. Man kann also voraussetzen, daß das Wachs den Raupen außer, als Fett, ihm zukommenden Nährwert, noch in irgend welcher Weise, vielleicht durch Abspaltung bei der Umwandlung der in ihm enthaltenen Alkohole in Säuren im Organismus, das Wasser ersetzt, welches sie sich in den Bienenstöcken nicht verschaffen können. Von *Fermenten* wurden im Darmkanal der Raupen nachgewiesen: ein proteolytisches, das bei alkalischer Reaktion wirkte, ein diastatisches und ein Labferment. Weder pepsin- noch erepsinartige Wirkung konnte erwiesen werden. Ferner wurde die Anwesenheit von steatolytischem, lipaseartigem Ferment bestätigt, welches für die Zerlegung von Fett und Wachs von Bedeutung ist.

Nach Bestimmungen von *Voit* (14) über die Schwankungen im Verhältnis der *Organgewichte* zum *Gesamtgewichte* der Tiere, deren Feststellung für von dem Verf. vorgenommene Untersuchungen über Elementarzusammensetzung des tierischen Organismus und über die Veränderung derselben unter dem Einfluß verschiedener Ernährungsweise von Bedeutung ist, ist das relative Gewicht eines Organes selbst bei Tieren derselben Art vielfach verschieden. Die Differenzen beruhen z. T. auf ungleicher Behaarung, ungleicher Füllung des Verdauungstraktes, aber insbesondere auf verschiedenem Fettgehalte und durch Unterernährung veranlaßtem ungleichen Eiweißbestande der Versuchsobjekte. Die auf das Reingewicht (Tier ohne Haare und Inhalt des Verdauungstraktus u. s. w.) bezogenen Gewichte gleicher Organe sind in fettfrei gedachtem Zustande für Tiere gleicher Art und normalen Ernährungszustandes nahezu identisch.

*Abderhalden, Bergell & Dörpinghaus* (18) unterziehen die Angaben von Kraus und von Umber über *Abartung des Körpereiweißes* beim *Phloridzindiabetes* und im *Hunger* (s. d. Ber. 1903. S. 267, 289), nachdem sie schon theoretisch Einwände dagegen erhoben, einer experi-

mentellen Nachprüfung. Die Versuche wurden an hungernden Katzen und Hunden angestellt und die Fischer'sche Estermethode benutzt, die gefundenen Werte auf aschefreie Trockensubstanz berechnet. Es ergab sich, daß die Summe der erhaltenen Estermengen sowohl, als auch die einzelnen entsprechenden Esterfraktionen beim Hunger- und beim Normaltiere einander sehr nahe kommen. Die Leuzinfraktion war beim Hungertiere ebenfalls gegenüber derjenigen des Normaltieres nicht verringert. Von der Annahme ausgehend, daß eine Verschiebung des Verhältnisses der Monoaminosäuren des gesamten Körpereiweißes zueinander weit eher der Ausdruck für eine verschieden starke Inanspruchnahme der verschiedenen Eiweißkörper sein könnte, untersuchten sie die gesamten Bluteiweißkörper beim normalen und beim Hungertiere. Auch hier ließ sich keine nennenswerte Differenz feststellen. Der höhere Leuzingehalt des Blutes des Hungerhundes findet, wenn man die Differenz nicht als innerhalb der Fehlergrenzen der Methode liegend betrachten will, seine Erklärung im sehr hohen Leuzingehalt des Hämoglobins. Eine Veränderung des quantitativen Verhältnisses des Hämoglobins zu den übrigen Bluteiweißkörpern muß eine Steigerung der Leuzinfraktion des Gesamtblutes herbeiführen.

*Voit* (19) bestimmt nach verschiedenen Methoden die *Abnahme des Skeletts und der Weichteile bei Hunger.* Wegen der Methoden und der zahlreichen Einzelheiten muß auf d. Orig. verwiesen werden. Verf. faßt die gewonnenen Resultate folgendermaßen zusammen: 1. Der Gewichtsverlust der einzelnen Organe bei Hunger kann nur unter Berücksichtigung des Fettgehaltes zu Anfang und Ende der Hungerperiode genau bestimmt werden. 2. Es lassen sich Methoden finden, diesen durch den verschiedenen Fettgehalt der Tiere bedingten Fehler zu eliminieren. 3. Der Gewichtsverlust, den die fettfrei gedachten Organe bei Hunger erleiden, ist verschieden, am größten bei den Drüsen, unter dem Mittel bei der Haut und insbesondere bei dem Skelette.

*Mendel & Rockwood* (20) untersuchen bei Hunden, Katzen und Kaninchen das Schicksal von *Eiweißstoffen*, die mit *Umgehung des Darmkanals* eingeführt wurden. Pflanzliche Proteide (krystallisiertes Edestin und Excelsin) können in Lösung bei langsamer Einführung in die Zirkulation im Organismus zum größten Teil zurückgehalten werden, selbst wenn die eingeführte Menge der der normalen Blutglobuline gleich ist. Sie werden jedenfalls nicht unverändert im Urin (oder in der Galle) ausgeschieden. Bei zu schneller Einführung oder bei zu starker Konzentration treten Vergiftungserscheinungen auf, besonders bei Katzen. Die beiden chemisch ähnlichen Proteide zeigen insofern leichte physiologische Unterschiede, als nach intravenöser oder intraperitonealer Injektion von Excelsin, aber nicht nach Edestin, eine geringe Menge einer Proteose im Urin gefunden wird. Die Pflanzenproteide verschwinden bald in beträchtlichen Mengen nach intraperitonealer Injektion. Daß sie in die Zirkulation gelangen, zeigt das Auftreten der Proteose nach Excelsin. Im Urin erscheinen sie zum größten Teil nicht. Die unveränderten Proteide Edestin und Kasein werden nur in sehr geringen Mengen, wenn überhaupt, von Teilen des lebenden Dünndarms resorbiert, in welchen die gewöhnlichen Verdauungsprozesse so weit wie möglich ausgeschlossen sind. Andrerseits verschwinden die durch peptische Verdauung aus diesen Proteiden gewonnenen

Albumosen und Peptone leicht aus dem Dünndarm unter gleichen Bedingungen. Sie brauchen in diesen Fällen nicht erst vollständig durch das Erepsin aufgespalten zu werden, denn Kasein, auf welches das Erepsin wirken kann, kann unabsorbiert zurückbleiben. Gelöstes Edestin kann in krystallinischer Form, d. h. unverändert, nach mehreren Stunden aus dem Dünndarm wiedergewonnen werden. Die typischen pflanzlichen Proteide zeigen keine besonderen Unterschiede im Stoffwechsel von denen tierischen Ursprungs. Die Versuche, das Schicksal der fremden Proteide im Organismus kennen zu lernen, waren noch nicht von Erfolg gekrönt.

*Plavec* (24) stellt bei Meerschweinchen und in vitro über die *Bindung* und *Wirkung* des *resorbierten Phosphors* im Körper folgendes fest: Der resorbierte Phosphor wirkt im Körper nicht in freier Form, denn die Einatmung verdichteten Sauerstoffs oder Ozons hat auf den Verlauf der P-Vergiftung fast gar keinen Einfluß. Der elementare P kann sich nach seiner Resorption im Körper auf doppelte Weise binden: entweder auf dem Wege der Oxydation oder direkt an das Protoplasma. Im Blute ist die Bindung des P um so größer und rascher, je wärmer das Blut ist und je mehr Oxyhämoglobin es enthält. Bei einfach letaler P-Dosis und gewöhnlicher Resorption kann der gesamte resorbierte P bereits im Venensystem gebunden werden; in den Lungen werden infolge der neuen Arterialisation des Blutes die letzten Reste des elementaren P rasch gebunden. Der Befund elementaren Phosphors im arteriellen Blute und in den Organen läßt sich teils durch eine ungewöhnlich hohe Dosis resp. durch die heftige Resorption erklären, hauptsächlich aber durch die ante- und postmortale Resorption des P, wenn das Blut bereits ungenügend sauerstoffhaltig ist.

*Tartakowsky* (25) stellt nach einer umfassenden kritischen Literaturübersicht über die *Resorption* des *medikamentösen Eisens* durch Versuche bei Hunden fest, daß eine ausschließliche Fütterung junger, sich entwickelnder Tiere mit Milch, Reis und Quark (die sehr eisenarm sind, während dieses Futter in allen übrigen Beziehungen zur Förderung der normalen Entwicklung nach Bunge völlig hinreichend ist) zur Förderung ihrer *Entwicklung* und ihres *Wachstums* nicht ausreichend ist. Bei solcher Nahrung bildet sich bei ihnen eine progressive Blutarmut aus, läßt sich ein Stillstand im Wachstum, starke Abmagerung konstatieren und tritt der Tod unter Erscheinungen allgemeiner Erschöpfung ein. Ein Zusatz von medikamentösem Eisen in Form von Ferr. red. und Ferratin zu diesem Futter hemmt das schon begonnene Sinken des Hämoglobins und es beginnt ein ziemlich rasches Steigen desselben; die Tiere nehmen an Gewicht zu, entwickeln sich gut und unterscheiden sich im allgemeinen in nichts von Tieren, die bei normalem Futter aufwachsen. Die Zunahme des Hämoglobins sowie das normale Wachstum der Tiere hält noch längere Zeit nach wiederholter Entfernung des Eisens aus dem Futter an, weil unter der Einwirkung des medikamentösen Eisens eine rasche Eisenanhäufung in den Organen in Form eines Eisenvorrats stattfindet, wofür die Tatsache spricht, daß sowohl Leber wie Milz noch 2 Monate nach Entfernung des Eisens aus dem Futter mit Schwefelammon eine intensive Fe-Reaktion bieten. Zur definitiven Lösung der Frage nach der Resorption und Assimilation des Eisens dienten ferner Versuche an ausgewachsenen Hunden. Zu

jedem Versuche wurden gewöhnlich zwei Hunde genommen. Beide erhielten dasselbe Futter (gewöhnlich 1½—2 Glas Milch und etwa ½ Pfund Reis), bei beiden wurden wiederholte gleiche (was den Prozentsatz betrifft) Blutentziehungen vorgenommen. Dabei erhielt der eine der Hunde, und zwar stets derjenige, welcher weniger wog und geringeren prozentischen Hämoglobingehalt hatte, während der ganzen Zeit außer Milch und Reis à 0,05—0,1 Ferr. hydrogen. reduct. Bei beiden Hunden wurde von Zeit zu Zeit die Hämoglobinmenge bestimmt. Außerdem wurden die Hunde nach Ablauf des Versuchs durch Aderlaß getötet, das Verhalten aller Organe gegen Schwefelammon wurde bestimmt und in Leber und Milz der Fe-Gehalt festgestellt. Die Versuche, wegen deren Einzelheiten auf d. Orig. verwiesen werden muß, entsprachen in ihren Resultaten den bei wachsenden Hunden festgestellten, sie zeigten, daß das medikamentöse Eisen dieselbe Wirkung ausübt, wie eisenreiche Nahrung (komplizierte organische Eisenverbindungen); das ist aber nur in dem Falle möglich, wenn das medikamentöse Eisen, ebenso wie die komplizierten Fe-Verbindungen der Nahrung, nicht nur resorbiert, sondern auch *assimiliert* wird; d. h. unmittelbar als Material zur Bildung des Hämoglobins des Blutes dient und als vorrätiges Eisen in den Organen angehäuft wird. Es muß angenommen werden, daß das Hämoglobin im tierischen Organismus synthetisch aus anorganischem Eisen und Eiweiß gebildet werden kann.

*Durig & Zuntz* (29) teilen die Resultate ihrer im Jahre 1903 unternommenen Hochgebirgsexpedition mit, die in den ersten Tagen des August mit Uebungsmärschen in den heimatlichen Bergen begann. Am 12. August fuhren sie über den St. Gotthard nach Varallo im Sesiatal, am 13. von hier nach Alagna und traten, nach Verpackung der Apparate und des Proviants in Trägerlasten, am 14. den Aufstieg von 1100—2900 m zur ersten Arbeitsstation an, dem Schutzhaus auf dem Olenpaß zwischen Sesia- und Lystal. Hier verweilten sie bis zum 21. früh, an welchem Tage der 8½stündige Aufmarsch zur Königin-Margherita-Hütte auf dem Gipfel der Punta Gnifetti des Monte Rosa erfolgte. Daselbst konnten sie schon nach 3 Stunden die ersten Messungen ihres respiratorischen Stoffwechsels in der Ruhe vornehmen. Der Aufenthalt hier dauerte 18 Tage. Die Untersuchungen zerfallen in die beiden Hauptgruppen der Ruheversuche und der Arbeitsversuche, deren jede auf den beiden Höhenstationen in größerer Anzahl ausgeführt wurden. Bei den Ruheversuchen wurde dann noch der Effekt verschiedener Variabeln untersucht. Hier kam einmal die vorangegangene Tätigkeit des Körpers, namentlich angestrengte Muskeltätigkeit in Betracht, und ferner der Einfluß der klimatischen Faktoren, der Kälte, des Windes und der Besonnung, sowohl in ihrer unmittelbaren Wirkung als in ihrer Nachwirkung. Die Arbeitsversuche sollten nicht nur den Stoffverbrauch bei bestimmter, genau dosierter Arbeit im Hochgebirge und in der Ebene vergleichen, sondern auch Aufschluß darüber geben, wie groß etwa die reelle Anforderung an die Muskulatur bei den besonderen Arten der Arbeit ist, wie sie das Wandern im Hochgebirge bedingt, speziell also den Einfluß des Gletschers und der Schneefelder auf den Verbrauch bei Zurücklegung bestimmter Wegstrecken und Ersteigung bestimmter Höhen feststellen. Wegen der Fülle des auch in zahlreichen Tabellen niedergelegten Materials, dessen auch nur einiger-

maßen befriedigende Darstellung den Rahmen dieses Berichtes weit überschreiten würde, muß auf d. Orig. verwiesen werden.

*Aron* (30) macht bei Rindern die Beobachtung, daß der Gehalt der *Nahrung* an *Kalium* und *Natrium* auf den *Kalkansatz* und die *Knochenbildung* von Einfluß ist. Es bleibt nämlich bei stark vermindertem Na- und gleichzeitig sehr hohem K-Gehalt der Nahrung trotz einer ausreichenden Ca- und P-Zufuhr der Kalkansatz und damit das Knochenwachstum hinter der Norm zurück. Die Untersuchung der Knochen derartig ernährter Kälber ergab, daß dabei nur die absolute Menge des gebildeten Knochens vermindert ist, während die chemische Zusammensetzung der Knochensubstanz die normale ist und zwar auffallenderweise auch ihr Na- und K-Gehalt. Die gefundenen K- und Na-Mengen stammen wirklich aus der Knochenasche und sind an die Knochenphosphate so „fest“ gebunden, daß sie weder durch Auswaschen, noch durch anhaltendes Kochen der Asche mit Wasser gelöst werden können. Der Na-Gehalt übersteigt den K-Gehalt beträchtlich, indem ganz konstant ungefähr 1,1 % Na und 0,2 % K in der Knochenasche enthalten sind. Den Schluß der Mitteilung bilden Beobachtungen über den rein chemischen Einfluß von KCl und NaCl auf die Entstehung und Abscheidung unlöslicher Ca-Phosphate und die Verhinderung derselben und die eventuellen Beziehungen dieser Prozesse zu den oben mitgeteilten Stoffwechselvorgängen.

*Heymann* (32) untersucht bei weiblichen Ratten den Einfluß der *Kastration* auf den *Phosphorgehalt* des Gesamtorganismus unter Vergleich mit dem nicht kastrierter, gleichartiger und unter gleichen Bedingungen gehaltener Individuen. Das Skelett (ausschließlich der Nagezähne) wurde für sich verarbeitet und darin Trocken- und $P_2O_5$-Gehalt bestimmt. Klauen, Fell und Darminhalt wurden von der Verarbeitung ausgeschlossen, alle übrigen Weichteile vereinigt, zerkleinert und gleichmäßig gemischt. In Proben der Mischung wurde bestimmt: 1. die in den Lezithinen vorhandene Phosphorsäure; 2. die in Nukleinen resp. Nukleoalbuminen enthaltene Phosphorsäure (in den alkalischen Auszügen); 3. die danach noch übrige, anorganische, an Alkalien und Erden gebundene Phosphorsäure. Es wurden vier normale und vier kastrierte Tiere verarbeitet, die letzteren 41—126 Tage nach der Kastration. Von letzteren zeigte das nach 41 Tagen noch lebende Tier normalen $P_2O_5$-Gehalt in Weichteilen und Knochen; das nach 51 Tagen lebende eine Verminderung der Phosphate in den Weichteilen, aber normalen $P_2O_5$-Gehalt des Knochens; nach 88 Tagen ergab sich eine starke Verminderung der Weichteil- und der Knochen-$P_2O_5$, folglich auch der $P_2O_5$-Summe; nach 126 Tagen Verminderung der Knochen-$P_2O_5$, welche zwar nicht so beträchtlich wie für das vorige Tier, aber doch deutlich ausgeprägt war; die Bestimmung der Weichteil-$P_2O_5$ fehlt hier. Keines der Tiere zeigte eine Verminderung der Lezithin-$P_2O_5$. Aus den Versuchen ergibt sich, daß 1. eine Phosphorretention, welche von verschiedenen Autoren auf Grund ihrer Stoffwechseluntersuchungen als Folge der Kastration gesunder weiblicher Individuen angenommen wurde, nach diesem Eingriff für die Dauer nicht eintritt; 2. daß im Gegenteil in manchen Fällen eine Abnahme des $P_2O_5$-Gehaltes des Organismus nach der Kastration einzutreten scheint, welche sowohl das Skelett, als auch die Weichteilphosphate, nicht aber die Lezithine

trifft. Die Diskussion der Frage, inwieweit eine Verarmung des normalen Organismus an Phosphor infolge der Kastration durch die Versuche wahrscheinlich gemacht ist und ob die Resultate eine Verallgemeinernng zulassen, behält sich Verf. für die ausführliche Veröffentlichung vor.

2. Verhalten fremder Substanzen.

*Salaskin & Kowalevsky* (41) verfolgen das Schicksal des intravenös bei Hunden einverleibten *Glykokolls*. Es wurde im Blute und Harne nach der Methode von Fischer mittels β-Naphtalinsulfochlorid bestimmt, das Ammoniak nach der Methode von Nencki und Zaleski. Was das Vorhandensein von Glykokoll in Blut, Leber, Muskeln, Nieren, Darmschleimhaut betrifft, so ergaben die Bestimmungen ein negatives Resultat. Die Versuche zeigten folgendes Resultat: 1. Einmalige Injektion von bedeutenden Glykokollmengen ins Blut bedingt erhöhten $NH_3$-Gehalt dieses letzteren. 2. Das Blut entledigt sich des Glykokolls sehr rasch, indem es dasselbe teilweise (zum geringeren Teile) mit dem Harne ausscheidet, teilweise aber den Geweben abgibt. Die Tatsache, daß Glykokoll in den Geweben nicht aufzufinden war, läßt vermuten, daß es dort Umwandlungen erfährt; am nächsten liegt der Gedanke, daß es unter $NH_3$-Entwicklung zersetzt wird, worauf die $NH_3$-Anhäufung im Blute, sowie Salaskin's Versuch mit Glykokollfütterung von Hunden mit Eck'scher Fistel hindeutet. Die Umwandlung des größten Teils des Glykokolls in Harnstoff findet wohl in der Weise statt, daß sich aus ihm zuerst kohlensaures resp. karbaminsaures Ammoniak entwickelt.

*Mayer* (43) konnte nach subkutaner Darreichung von *Diaminopropionsäure* (als Chlorhydrat, da die freie Säure giftig war) in größeren Dosen bei Kaninchen keine unveränderte Diaminopropionsäure, dagegen mit Hilfe des schwer löslichen Brucinsalzes *Glyzerinsäure*, wenn auch nur in geringen Mengen, nachweisen. Es hat also eine vollständige *Desamidierung* stattgefunden. Es ist dies eine Stütze für die Anschauung, daß die Aminosäuren bei der *Zuckerbildung aus Eiweiß* eine wichtige Rolle spielen, da die Glyzerinsäure zu den Kohlehydraten in allerengster Beziehung steht.

*Neubauer & Falta* (49) untersuchen bei einem Falle von *Alkaptonurie* den Einfluß einer Reihe von Gruppen *aromatischer Säuren* auf die *Alkaptonausscheidung*. Ein Uebergang eingeführter Säuren in Alkapton mußte sich in einer Vermehrung der Homogentisinsäurezahl bei gleichzeitiger Konstanz der N-Ausscheidung und daher auch in einer Steigerung des Quotienten H (Homogentisinsäure) : N geltend machen. Nicht oxydierte aromatische Säuren (Phenylessigsäure, Phenylpropionsäure, Zimtsäure), im aromatischen Kern einfach hydroxylierte Säuren (p-Cumarsäure = p-Oxyzimtsäure, o-Cumarsäure, Cumarin = Lakton der letzteren) erfuhren keine Umwandlung in Homogentisinsäure. Von den in der Seitenkette hydroxylierten aromatischen Säuren (Phenyl-α-Milchsäure [inaktiv], Phenyl-β-Milchsäure, Phenylglyzerinsäure [inaktiv], Phenylbrenztraubensäure) gingen nur die α-Oxysäuren in Homogentisinsäure über, ebenso wie die aus den Eiweißkörpern stammenden α-Aminosäuren. Es drängt sich daher der Gedanke auf, daß diese α-Oxysäuren im Organismus des Alkaptonurikers als inter-

mediäre Produkte beim Abbau der aromatischen Aminosäurekomplexe des Eiweißes auftreten. Auch die Versuche von Schotten und Blendermann über die Umwandlungsprodukte der Phenylaminoessigsäure und des Tyrosins im normalen Tierkörper weisen darauf hin, daß die Desaminierung die erste Veränderung der aromatischen Aminosäuren im Stoffwechsel ist. Theoretische Ueberlegungen führen die Verff. zu der Auffassung, daß auch im normalen Organismus die Verbrennung der aromatischen Aminosäuren auf dem Wege über die Alkaptonsäuren erfolgt und daß die Störung bei der Alkaptonurie nur darin besteht, daß infolge einer Hemmung des Stoffwechsels der Abbau an diesem Punkte stehen bleibt. Um infolge dieser Annahme festzustellen, ob bei dieser Stoffwechselabnormität der Organismus überhaupt das Vermögen verloren hat, den Benzolring aufzuspalten, werden Versuche gemacht über das Verhalten anderer im normalen Körper aufspaltbarer aromatischer Verbindungen, als Phenylalanin und Tyrosin. Beim Alkaptonuriker zeigte zunächst die Gentisinsäure ein vom Normalen abweichendes Verhalten. Während sie bei diesem zu einem kleinen Teile zu einer Vermehrung der gepaarten Schwefelsäure führt, zum größten Teile aber verbrannt wird, tritt beim Alkaptonuriker zwar ebenfalls der Anstieg der Aetherschwefelsäuren ein, gleichzeitig wird aber derjenige Teil, der sonst verbrannt wird, unverändert ausgeschieden, ähnlich wie die Homogentisinsäure. Dieses gleichartige Verhalten der beiden Säuren zeigt, daß die Unfähigkeit der Patienten, die Homogentisinsäure zu zerstören, nicht etwa in der Unangreifbarkeit der Seitenkette ihren Grund hat, sondern in dem Unvermögen, den Benzolring weiter zu verändern. Ist die obige Auffassung der Alkaptonurie als einer einfachen Hemmung normaler Stoffwechselvorgänge begründet, so folgt daraus, daß der normale weitere Abbau der intermediär gebildeten Alkaptonsäure nicht in der Seitenkette einsetzt, sondern daß zunächst die durch das Auftreten der beiden OH-Gruppen in der 2- und 5-Stellung bereits eingeleitete Veränderung des Benzolringes, die zu seiner schließlichen Sprengung führt, weiter fortschreitet. Auch die 2—4-Dioxybenzoesäure führte bei dem Patienten eine mäßige Vermehrung des Reduktionsvermögens des Harns herbei, kann aber, da sie nicht reduziert, nicht einfach unverändert ausgeschieden sein. Die Protokatechusäure und die Kaffeesäure, in denen die beiden OH-Gruppen in 3—4-Stellung stehen, führten keine deutliche Erhöhung der Harnreduktion herbei, dürften sich also wie beim Normalen verhalten. Die Verff. kommen auf Grund ihrer Versuche zu folgender Vorstellung über den Abbau der aus dem Eiweiß stammenden aromatischen Aminosäuren: 1. Das Phenylalanin wird zunächst auf dem Wege der Ersetzung der $NH_2$-Gruppe durch eine OH-Gruppe in die entsprechende Alkoholsäure (Phenyl-α-Milchsäure) verwandelt (Stufe I). 2. Aus dieser entsteht, wahrscheinlich durch Eintritt zweier Phenolgruppen in der Stellung 2, 5, die Uroleuzinsäure; diese kann durch Abspaltung von $CO_2$ unter Aufnahme zweier Atome O in Homogentisinsäure übergehen (Stufe II). 3. Die weitere Veränderung setzt am Benzolring ein und führt zu seiner schließlichen Auflösung. 4. Das Tyrosin verhält sich analog, nur muß eine Entfernung der in der Parastellung befindlichen OH-Gruppe angenommen werden, entweder durch Verschiebung, oder durch Reduktion zwischen Stufe I und II (p-Oxyphenyl-α-Milchsäure

zu Phenyl-α-Milchsäure). 5. Bei der Alkaptonurie bleibt dieser Abbauprozeß der aromatischen Aminosäuren auf Stufe II stehen.

Nach Versuchen von *Tuschnow-Philippoff* (56) wird die *Mekonsäure* im Organismus des Hundes und Kaninchens bei großen Gaben bis auf einen sehr geringen Rest völlig zerstört. Beim Menschen konnte nach Einnahme von 3 g keine Mekonsäure im Harn nachgewiesen werden. Es steht dies, wie Heffter in einem Nachtrag angibt, im Widerspruch zu einer Angabe von Autenrieth, der nach einer Vergiftung mit 25 g Tct. opii simpl., also mit nur ca. 0,1 Mekonsäure, diese im Harn nachwies. Zur Diagnose einer Opiumvergiftung ist der Mekonsäurenachweis im Harn angesichts der leichten Verbrennlichkeit der Säure nicht zu verwerten. Aehnlich verhalten sich die *Komensäure* und *Bromkomensäure*. Der *Pyronkern* ist also den oxydierenden Kräften des Tierkörpers gegenüber wenig widerstandsfähig. Die zu den Pyridinderivaten gehörende *Komenaminsäure* wird, soweit sie zur Resorption gelangt, teils oxydiert, teils unverändert im Harn ausgeschieden.

*Marchlewski* (57) isoliert aus den frischen Exkrementen einer Kuh, die ausschließlich mit frischem Gras gefüttert war, ein prächtig krystallisiertes *Derivat des Chlorophylls,* das verschieden von Schenck's Skatocyanin ist und als *Phylloerythrin* bezeichnet wird. Wegen seiner physikalischen Eigenschaften s. d. Orig., die chemischen konnten aus Mangel an Material noch nicht untersucht werden. Es hat am meisten Aehnlichkeit mit dem Phylloporphyrin, das durch Einwirkung von Alkalien bei hoher Temperatur auf Chlorophyll entsteht. Jedenfalls ist die Umwandlung des Chlorophylls im tierischen Organismus weit tiefgreifender, als man bisher annahm. Da Exkremente von Kühen, welche mit chlorophyllfreier Nahrung gefüttert wurden, kein Phylloerythrin enthalten, kann es nicht dem Blutfarbstoff oder seinen Verwandten entstammen.

### 3. Stoffwechsel.

*Mavrakis* (58) stellt zur Frage der *Fettumbildung der Gewebe* bei verschiedenen Zuständen bei Hunden und Kaninchen Beobachtungen über die *direkte Einwirkung* von *Giften (Phosphor)* und *mikrobischen Toxinen* als steatogenen Substanzen auf die *Gewebe* an. Er erhielt folgende Resultate: Nach Entfernung der Schilddrüse stellt sich eine Steatogenesis der Organe ein. Toxine (diphtherische wie typhische), welche lokal Organen injiziert wurden, bei denen der Blutumlauf durch Unterbindung abgesperrt war, bewirkten fettige Degeneration. Dieselbe Steatogenesis, nur viel intensiver, tritt, nach erfolgter Einspritzung von Phosphor, an in derselben Weise behandelten Organen auf. Phosphor, welcher Organen injiziert wurde, die dem Tierleibe frisch entnommen waren, ruft intensive Steatogenesis hervor. Die nach P-Vergiftung eintretende Steatogenesis ist der Umwandlung des Zellplasmas zuzuschreiben und wird dabei das Fett nicht etwa aus anderen Körperteilen zugeführt. Im Verlaufe der fettigen Degeneration wird der größte Teil des Fettes durch *Umwandlung des Albumins* des Zellplasmas erzeugt.

*Tangl & Farkas* (61) setzen ihre an Hühner- und Seidenspinnereiern begonnenen Untersuchungen über den *Stoff- und Energieumsatz*

bei der *Bebrütung* (s. d. Ber. 1903. S. 277 u. 278) bei *Forelleneiern* fort. Durch die chemische und kalorimetrische Untersuchung der bebrüteten und unbebrüteten Eier wollten sie einen Einblick in den Stoffwechsel während der Embryogenese gewinnen und andrerseits die Größe der Entwicklungsarbeit messen. Bestimmt wurden Gewicht, Trockensubstanz-, Fett-, N- und C-Gehalt und die Verbrennungswärme. Zunächst konnte nachgewiesen werden, daß die organischen Stoffwechselprodukte, die sich während der Entwicklung des Embryo bilden, bis zum Ausschlüpfen desselben im Ei bleiben. Nur dann, wenn der Embryo im Ei abstirbt, verändert sich die Permeabilität der Eischale so, daß organische Substanzen hindurchgehen können. Während der Entwicklung des Embryo im Forellenei entweicht also keine chemische Energie als solche in nachweisbarer Menge aus dem Ei. Nimmt während der Entwicklung des Embryo die Menge der chemischen Energie ab, so kann das nur die Folge der Umwandlung in andere Energiearten sein, die dann schließlich, in Wärme umgewandelt, das Ei verlassen. Die Veränderung während der Bebrütung ergibt sich aus folgender Tabelle:

Es enthielten 518 Eier:

| | vor der Bebrütung | nach der Bebrütung | Veränderung |
|---|---|---|---|
| Gewicht | 45,70 g | 43,16 g | — 2,54 g |
| Wasser | 30,21 „ | 28,08 „ | — 2,13 „ |
| Trockensubstanz | 15,49 „ | 15,08 „ | — 0,41 „ |
| Fett { nach Liebermann's Verseifungsmethode | 3,31 „ | 3,44 „ | + 0,13 „ |
| Fett { Aetherextrakt | 1,46 „ | 1,84 „ | + 0,38 „ |
| N | 1,86 „ | 1,85 „ | — 0,01 „ |
| C | 8,67 „ | 8,48 „ | — 0,19 „ |
| Energie | 99,85 kg-Kal. | 96,39 kg-Kal. | — 3,46 kg-Kal. |

Hiernach wird während der Entwicklungsperiode *eines* Forellenembryos verbraucht: Substanz 4,9 mg; davon Wasser 4,11 mg; Trockensubstanz 0,792 mg; C 0,367 mg; chem. Energie 6,68 g-Kal. Dagegen geht weder N noch Fett verloren, vielmehr muß auf eine Bildung von fettartigen Substanzen während der Bebrütung geschlossen werden. Die $CO_2$-Produktion stieg mit fortschreitender Entwicklung. Was den Substanzverlust während der Bebrütung betrifft, so ist die Tatsache von Interesse, daß aus dem in Wasser bebrüteten Forellenei nicht nur Trockensubstanz, sondern auch Wasser verloren geht; beide Verluste sind wesentlich kleiner, wie beim Hühner- und Seidenspinnerei, ebenso auch der Energieverbrauch. Da nicht nur kein Fettverbrauch, sondern sogar eine Fettbildung während der Bebrütung stattfindet, und da freie Kohlehydrate nicht nachgewiesen werden konnten, so kann die verbrauchte chemische Energie nur aus den Eiweißkörpern stammen. Näheres hierüber sowie über andere Verhältnisse s. i. Orig.

Im Anschluß an Versuche von Embden und v. Fürth (s. d. Ber. 1903. S. 281) untersuchen *Weiss & Harris* (62) bei Fröschen und Katzen, ob man berechtigt ist, aus der langsamen *Zerstörung des Adrenalins* in defibriniertem Blute oder in isolierten Organen zu schließen, daß diese Zerstörung im ganzen *lebenden Organismus* ebenso langsam vor sich geht und ferner, ob die Konzentration des Adrenalins im Blute der Tiere nach dem Wiederabsinken des Blutdruckes so gering ist,

daß dieses Sinken hierdurch erklärt werden könnte. Beim Frosch wurden die beiden Schwimmhäute nach Abklemmung einer Iliaca unter dem Mikroskop beobachtet, Adrenalin injiziert und nachdem die eingetretene Gefäßverengerung in dem Bein mit freier Zirkulation verklungen war, die Klemme der Iliaca des anderen Beines gelöst. Auch hier trat jetzt sofort eine gleich hochgradige Gefäßverengerung ein. Von zwei Katzen, deren Blutdruck registriert wurde, wurde der einen Adrenalin injiziert; dann wurde gewartet, bis die Blutdrucksteigerung verschwunden war. Als nunmehr das Blut dieser Katze aus der Karotis direkt in die Jugularvenen der anderen transfundiert wurde, zeigte sich auch bei dieser eine deutliche Blutdrucksteigerung. Aus den Versuchen geht jedenfalls in Uebereinstimmung mit den Schlüssen von Embden und v. Fürth hervor, daß die injizierte Adrenalinmenge noch nicht vollständig zerstört ist zu einer Zeit, da der Blutdruck zur normalen Höhe wieder abgefallen ist. Dagegen ist die zweite Annahme nicht bestätigt worden, die Substanz verschwindet nicht so schnell aus dem Blute, daß man das Absinken des Blutdrucks durch die Konzentrationsabnahme erklären könnte. Verff. erklären die Erscheinungen durch das Verhalten der Gefäßmuskulatur; ob die Muskeln ermüden oder sich an das Adrenalin gewöhnen, bleibt noch unentschieden.

Nachdem *Ellinger* (64) durch rein chemische Betrachtungen und Versuche dazu geführt war, einen Zusammenhang zwischen *Tryptophan* und *Kynurensäure* anzunehmen, untersuchte er das Verhalten des Tryptophans im Organismus des Hundes und fand in der Tat den erwarteten Uebergang in Kynurensäure. Sowohl nach innerlicher Darreichung wie nach subkutaner Injektion von Tryptophan fand sich eine ganz bedeutende Vermehrung der ausgeschiedenen Kynurensäure, die nach allem nur von jenem direkt gebildet sein konnte. Noch überzeugender waren die Versuche bei Kaninchen, welche ebenfalls aus Tryptophan Kynurensäure bildeten. Beim Menschen verlief der Versuch resultatlos, was aber nicht überraschen kann, da der Mensch erhebliche Mengen von eingeführter Kynurensäure zerstören kann. Jedenfalls beweisen die Versuche, daß Tryptophan eine oder die Vorstufe der Kynurensäure im Organismus des Hundes ist. Der neue Befund erklärt auch, wie Verf. zeigt, befriedigend die von anderen Autoren über die Kynurensäureausscheidung bisher festgestellten Tatsachen und gibt auch für die andere, mehr allgemein biologische Seite des Problems, warum sich die Kynurensäure nur im Harn des Hundes findet, neue Gesichtspunkte, wegen deren Besprechung auf d. Orig. verwiesen werden muß.

*Satta* (65) stellt in seinen Studien über die *Bedingungen der Azetonbildung im Tierkörper* zunächst fest, daß beim hungernden oder nur mit Fleisch und Fett ernährten Menschen die Vermehrung der $NH_3$- und Azetonausscheidung schon am ersten Tage zu stande kommt und daß keine regelmäßige Beziehung zwischen beiden besteht. Während dann bei Kohlehydratzufuhr die Azetonkörperzahlen rasch heruntergehen, bleibt die $NH_3$-Ausscheidung noch bis zum vierten Tage auf ihrer Höhe, was auch dafür spricht, daß eine engere Beziehung zwischen beiden nicht besteht. Es werden noch Momente angeführt (Vermehrung der Harnsäureausscheidung, Einfluß von Alkalien auf die $NH_3$-Ausscheidung bei Kohlehydratkarenz), welche dafür sprechen, daß es sich

um eine noch nicht definierbare Veränderung des Stoffwechsels dabei handelt. Für die Intensität der Hemmung der Azetonausscheidung nach Zufuhr von Kohlehydraten kommt die Menge derselben deutlich in Betracht, ganz besonders auch je nach dem, ob es sich um eine Verhinderung der Azetonbildung oder um Unterdrückung einer bereits bestehenden Azetonurie handelt; für letztere sind größere Mengen Kohlehydrate nötig. Wegen vieler theoretischer Auseinandersetzungen und der Azetonurie unter pathologischen Verhältnissen und schließlich der Darlegungen über die Quelle der Azetonkörper, die zu der Annahme führen, daß das Azeton der Azetonurie aus Fett hervorgeht, daß aber eine teilweise Entstehung aus Eiweiß auch möglich ist, muß auf d. Orig. verwiesen werden.

*Lesser* (68) untersucht, ob *vollständig albumosefreie, peptische* und *tryptische Verdauungsprodukte* im stande sind, das *Eiweiß in der Nahrung zu ersetzen.* Zu den peptischen Versuchen wurde ein aus Wittepepton durch peptische Verdauung hergestelltes und in besonderer Weise gereinigtes Präparat benutzt, das tryptische Produkt war durch Fibrinverdauung mit getrocknetem, gepulvertem Schweinspankreas gewonnen. Versuchstiere waren Hündinnen von 10—18 kg Gewicht. Näheres über die Versuchsanordnung s. i. Orig. Aus den Versuchen mit den peptischen Verdauungsprodukten ergab sich, daß bei nicht zu großen Gaben (65—68 g), welche keine krankhaften Erscheinungen hervorrufen, sich noch eine beträchtliche Abgabe von N vom Körper findet, während die gleiche Menge N, im Fleischpulver gegeben, nur noch einen geringen N-Verlust ergibt. Bei größeren Gaben (80—132 g) traten Erbrechen und Diarrhöen auf und zeigte sich bei Gaben von 80 g einmal geringer Verlust, ein zweites Mal ein kleiner Ansatz, bei 112 g noch eine Abgabe vom Körper und erst bei 132 g ein Ansatz von N. Jedenfalls ist das Präparat ein Eiweißsparer, indem dabei weniger N abgegeben wird, als beim Hunger, auch läßt sich nahezu N-Gleichgewicht erzielen, doch ist es dem Eiweiß nicht gleichwertig. Eine sichere Entscheidung, ob es das Eiweiß vollständig vertreten kann, ließ sich nicht bringen. Mit dem tryptischen Präparat war es nicht möglich, trotz Gaben von fast 15 g N, einen N-Ansatz zu erzielen, es wurde dabei noch 1,3 N abgegeben, während bei Eiweißfütterung bei derselben Gabe am ersten Tage schon 2,91 g angesetzt wurde. Es ist, wie das peptische Präparat, ein Eiweißsparer; um das Eiweiß zu ersetzen, müßte es in Mengen gegeben werden, welche Krankheitserscheinungen hervorrufen. Wegen der kritischen Bemerkungen über die von Loewi behauptete Eiweißsynthese nach Verfütterung eines durch Selbstverdauung von Pankreas erhaltenen Präparates s. d. Orig.

*Abderhalden & Rona* (71) untersuchen (im Anschluß an noch nicht publizierte quantitative Versuche von Abderhalden über die Eiweißspaltung im Magendarmkanal, die ergaben, daß die Annahme, normalerweise finde eine sehr weitgehende resp. totale Spaltung des Eiweißmoleküls statt, noch gänzlich unbewiesen sei, und ausgehend einerseits von der Annahme einer partiellen Synthese in dem Sinne, daß durch Abspaltung bestimmter Gruppen von Aminosäuren ein Kern restiere, aus dem möglicherweise durch Wiederanlagerung freier Aminosäuren für den Körper spezifische Eiweißkörper hervorgehen können,

andrerseits von noch nicht publizierten vergleichenden quantitativen Untersuchungen über den Aufbau verschiedener Eiweißkörper, die bewiesen, daß das Nahrungseiweiß eine tiefgehende Aenderung bei seiner Assimilation erleiden muß) die Frage, ob der *tierische Organismus* überhaupt im stande ist, *abgebautes Eiweiß zu verwerten* und wie weit dieser Abbau fortgeschritten sein darf. Zu den Versuchen sollte ein hydrolysiertes Eiweißprodukt von bekannter Zusammensetzung dienen und in einem Zustande, der es ermöglichte, Tiere längere Zeit damit zu füttern. Benutzt wurden: 1. Kasein, welches 2 Monate mit Pankreatin verdaut worden war. Das Verdauungsgemisch gab schwache Biuretreaktion, 15 % war mit Phosphorwolframsäure an Polypeptiden fällbar. 2. Kasein, 1 Monat mit Pepsinsalzsäure und 2 Monate mit Pankreatin verdaut; keine Biuretprobe, 8 % Polypeptid. 3. Kasein, 10 Stunden mit 25 %iger Schwefelsäure gekocht. 4. Unverändertes Kasein. Die entsprechend vorbereiteten Präparate wurden mit Natriumkarbonat neutralisiert, bei 35—40 ° und 20 mm Druck eingedampft, getrocknet, mit der gleichen Menge Rohrzucker gemischt und fein zerrieben; die Versuchstiere (Mäuse) nahmen die Präparate gerne und zeigten keine krankhaften Störungen. Die Versuche zeigten einwandsfrei, daß es gelingt, mit einem Produkt, das zum größten Teil aus Aminosäuren besteht, das aber noch höhere, z. T. nur eine äußerst schwache, z. T. gar keine Biuretreaktion gebende Komplexe enthält, Mäuse längere Zeit am Leben zu erhalten. Die mit dem Pankreatinverdauungsgemisch ausgeführten Versuche zeigen gegenüber den mit unverändertem Kasein angestellten keinen Unterschied, auch im Befinden und Aussehen der Tiere nicht, während dagegen die Tiere, welche mit Säure gespaltenes Kasein erhielten, ganz wie Hungertiere sich verhielten. Die Versuche, welche noch keinerlei direkte Schlüsse auf die normalen Verdauungsvorgänge und die Art der zur Assimilation gelangenden Eiweißspaltprodukte ergeben und auch noch nicht als strikter Beweis einer stattgehabten Eiweißsynthese zu betrachten sind, sollen noch bei größeren Versuchstieren (Ratten, Hunde) angestellt werden.

*Lang* (72) prüft das Verhalten einzelner *Organe* auf ihre Fähigkeit, aus verschiedenen N-haltigen Verbindungen *Ammoniak abzuspalten* und sucht die Größe dieser Abspaltung festzustellen. Als Organe kamen in Verwendung: Leber, Niere, Lymphdrüsen, Nebennieren, Hoden, Pankreas, Darmschleimhaut, Milz, Muskel, möglichst frisch aus dem Schlachthaus bezogen, fast sämtlich vom Rind. Von N-haltigen Substanzen wurden außer Monaminosäuren verwandt auch Amide, wie Asparagin, Glutamin, Azetamid, Harnstoff, sodann Glukosamin, außerdem Harnsäure. Ein Vergleich der *desamidierenden Wirkung* der einzelnen Organe gegenüber den einzelnen N-haltigen Substanzen ergab folgendes: a) Glykokoll: In den unter Mitwirkung eines antiseptischen Mittels ausgeführten Versuchen ist die $NH_3$-abspaltende Wirkung nicht konstatiert bei Milz und Lymphdrüsen, in mäßigem Umfange bei Niere, Leber, Nebenniere und Hoden, in erheblicher Weise bei Darm und Pankreas, die dreimal so viel $NH_3$ abspalten als die Leber. Bei serienweise untersuchten Leberversuchen zeigte sich beim Glykokoll (auch bei Glukosamin) bei der erstuntersuchten Probe eine deutliche $NH_3$-Zunahme, die später wieder verschwand, d. h. nicht in gleichem Sinne mit dem autolytisch abgespaltenen N zunahm. Die Vermutung,

daß ein Teil des abgespaltenen $NH_3$ auch in der autolysierten Leber zur Harnstoffbildung verwandt wird, scheint nicht zuzutreffen. In dem frischen Organ war die spaltende Wirkung der Leber für Glykokoll nicht gering, in 1—2 Stunden so viel, wie z. B. vom lebhaft spaltenden Darm im antiseptischen Versuch in 12 Tagen. Die Desamidierung des Glykokolls scheint also im Tierkörper leicht sich zu vollziehen. b) Tyrosin: Dasselbe scheint in der Leber nur schwer angegriffen zu werden, in der Nebenniere findet eine Spaltung statt. c) Phenylalanin wurde in der Leber nicht gespalten. d) Leuzin wurde in der Leber erheblich gespalten. e) Zystin: Keine Spaltung in den Lymphdrüsen; in der Leber einmal Beobachtung einer $NH_3$-Abspaltung. f) Asparagin und Glutamin wurden in allen Organen desamidiert und zwar vollständig. Die Spaltung der Amide von Aminosäuren vollzieht der Organismus offenbar mit der größten Leichtigkeit. g) Azetamid wird durch Niere und Leber in größerem Umfange, weniger durch Pankreas zerlegt, doch weit weniger als Asparagin, in der Leber wird nur etwa 10 % des Amidstickstoffs abgespalten. h) Auch der Harnstoff erfährt in der Leber eine geringe $NH_3$-Abspaltung, eine erheblichere im Pankreas. Ob diese Spaltung für Stoffwechselzwecke von Bedeutung ist, ist nicht zu entscheiden, wenn auch recht unwahrscheinlich. Die große Diffusibilität einmal gebildeten Harnstoffs entzieht denselben wohl sogleich der Einwirkung von Organfermenten durch Ueberführung in die Blutbahn. i) Im Gegensatz zu bisherigen Tierversuchen, nach denen sich das salzsaure Glukosamin als schwer angreifbar erwies, zeigte sich der $NH_3$-Rest des Glykosamins für alle untersuchten Organe mehr oder weniger angreifbar, mit Ausnahme des Pankreas. Am stärksten waren Nebenniere und Niere wirksam, eine Mittelstellung nahmen Leber, Darm, Hoden, Milz ein, am wenigsten wirksam war Muskel. Die Abspaltung wurde unter den verschiedensten Verhältnissen erzielt, namentlich auch mit frischen Organen. Isolierung von Umwandlungsprodukten gelang bisher nicht. k) Harnsäure wurde unter $NH_3$-Bildung zersetzt durch Leber, Niere, Darm, Milz, sehr wenig durch Muskel. Verf. zieht aus seinen Versuchen folgende Schlüsse: Die Untersuchungen erweisen die weite Verbreitung eines desamidierenden Vorganges, vermutlich fermentativer Natur, im Organismus, gestatten jedoch über die quantitative Wirkungsgröße desselben keinen bindenden Schluß. Das Desamidierungsvermögen wird durch Antiseptika beträchtlich geschwächt und nur der Vergleich aseptisch und antiseptisch durchgeführter Versuchsreihen berechtigt zu der Vorstellung, daß sich dieser Prozeß in einem für den intermediären Stoffwechsel bedeutungsvollen Umfange vollzieht. Seine Bedeutung ist wohl nicht allein in der Vorbereitung N-haltigen Materials für die Harnstoffbildung zu suchen. Die N-frei gewordenen Komplexe brauchen nämlich keineswegs, wie man meist annimmt, sofort der Oxydation zu $CO_2$ und $H_2O$ zu unterliegen, sondern können auch zum Aufbau N-freier Stoffe (Kohlehydrat und Fett) Verwendung finden, und so dürfte die Desamidierung möglicherweise auch als der erste Schritt bei dem Aufbau N-freier Stoffe aus zerfallendem Eiweiß Beachtung finden.

Den Ausgangspunkt der Versuche von *Knoop* (73) über den *Abbau aromatischer Fettsäuren im Tierkörper* bildete die merkwürdige Tatsache, daß Phenylessigsäure und Mandelsäure unverändert durch

den Tierkörper gehen. Sie widersprach der Regel von E. und H. Salkowski: „Die der Benzoesäure homologen Säuren werden zu Benzoesäuren abgebaut, wenn die Seitenkette mehr als 2 C enthält oder in ihrer Stabilität durch Ersatz eines H durch OH (oder zweier Atome H durch O, wie in der Benzoylkarbonsäure) geschwächt ist" und erschien um so auffallender, als Propylbenzol und Phenylpropionsäure zu Benzoesäure oxydiert werden. Es war zunächst festzustellen, ob es sich bei der Widerstandsfähigkeit um ein vereinzeltes Vorkommen handelt, oder um den einzelnen Fall einer näher zu ermittelnden allgemeinen Regel. Es blieb zunächst keine andere Annahme, als daß die Oxydation bei der Phenylpropionsäure nicht an dem α-, sondern an dem β-C-Atom einsetzt. Ob eine solche Oxydation der Seitenkette in β-Stellung die Regel ist oder nicht, sollte durch vergleichende Versuche mit den höheren Homologen der Phenylpropionsäure bezw. ihrer Derivate ermittelt werden. Verf. stellt in folgender Tabelle seine eigenen und die Ergebnisse früherer Versuche zusammen, soweit sie nicht im Kern substituierte aromatische Säuren mit einfacher Seitenkette betreffen:

| Eingeführt | Ausgeschieden | Beobachtete Veränderung (ohne Rücksicht auf etwaige Paarung) |
|---|---|---|
| $C_6H_5 . COOH$ | $C_6H_5 . COOH$ | Unverändert |
| $C_6H_5 . CH_2 . COOH$ | $C_6H_5 . CH_2 . COOH$ | dto. |
| $C_6H_5 . CH(OH) . COOH$ | $C_6H_5 . CH(OH) . COOH$ | dto. |
| $C_6H_5 . CH(NH_2) . COOH$ | | dto. (desamidiert) |
| $C_6H_5 . CH_2 . CH_2 . COOH$ | $C_6H_5 . COOH$ | Oxydiert am β-Kohlenstoffatom |
| $C_6H_5 . CH(OH) . CH_2 . COOH$ | | |
| $C_6H_5 . CO . CH_2 . COOH$ | | |
| $C_6H_5 . CH{=}CH . COOH$ | | |
| $C_6H_5 . CH_2 . CH(NH_2) . COOH$ | Null | Scheinbar total oxydiert |
| $C_6H_5 . CH_2 . CH(OH) . COOH$ | | |
| $C_6H_5 . CH_2 . CO . COOH$ | | |
| $C_6H_5 . CH{=}C(NH)_2 . COOH$ | | |
| $C_6H_5 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . COOH$ | $C_6H_5 . CH_2 . COOH$ | Oxydiert am β-C-Atom |
| $C_6H_5 . CO . CH_2 . CH_2 . COOH$ | | |
| $C_6H_5 . CH{=}CH{-}CH_2 . COOH$ | | |
| $C_6H_5 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . COOH$ | $C_6H_5 . COOH$ | Oxydiert am δ-C-Atom |
| $C_6H_5 . CH . CH_2 . CH_2 . CO$<br>\|          \|<br>O————\| | Unverändert | Null |
| COOH<br>\|<br>$C_6H_5 . CH . CH . CH . CO$<br>\|          \|<br>O————\| | | |

Diese Ergebnisse zeigen, daß die Ansichten von E. und H. Salkowski über den Abbau der aliphatischen Seitenketten und auch die Ausführungen von Schotten und Baumann über die Zerstörung des Benzolkerns teils fallen gelassen, teils erweitert werden müssen. Die Phenylbuttersäure, die Phenyl-α-Milchsäure, die Phenylbrenztraubensäure und noch mindestens fünf andere der untersuchten Säuren enthalten mehr als 2 C-Atome in der Seitenkette, keine von ihnen liefert

Benzoesäure. Demgegenüber scheinen, wenigstens für die gesättigten, normalen, endständig phenylsubstituierten Fettsäuren, alle gefundenen Tatsachen die Berechtigung einer Annahme des Oxydationsangriffes in der β-Stellung zu erlauben, ja sie als die einzig mögliche Erklärungsform für die Versuchsergebnisse hinzustellen. Verf. weist darauf hin, daß die beim Diabetiker beobachtete Vermehrung der ausgeschiedenen β-Oxybuttersäure und Azetessigsäure nach Zufuhr von niederen Fettsäuren, namentlich der Buttersäure, möglicherweise einen analogen Vorgang darstellt. Allerdings scheint in der Tatsache, daß Phenylalanin und die anderen in α-Stellung substituierten Phenylpropionsäuren, sowie die Phenyl-α-Amidozimtsäure im Tierkörper anscheinend restlos verschwinden, ein Widerspruch gegen die allgemeine Gültigkeit der β-Oxydation gegeben zu sein. Indessen weist schon die viel eingreifendere Veränderung, die diese Stoffe erleiden, auf deren Ausnahmestellung hin. Möglicherweise ist die α-Substitution an sich ein Hindernis für die β-Oxydation, möglicherweise unterliegen die Stoffe synthetischen oder anderen Vorgängen, bevor an ihnen die Oxydation Platz greift. Auf jeden Fall ist es bemerkenswert, daß eine ganze Anzahl dem Phenylalanin nahe verwandter Stoffe, denen sich noch das Tyrosin zugesellt, die gleiche Abweichung von der Regel zeigt.

*Falta* (74) sucht durch einen sorgfältig durchgeführten Stoffwechselversuch bei einem *Alkaptonuriker* zu bestimmen, wieviel *Homogentisinsäure* aus einem bestimmten *Eiweißkörper* gebildet werden könne und ob die Menge der gebildeten Homogentisinsäure dem bisher angenommenen Gehalt der betreffenden Eiweißkörper an Tyrosin und Phenylalanin annähernd entspreche. Verabreicht wurden Kasein, Fibrin, Serumalbumin, Blutglobulin, Ovalbumin und Oxyhämoglobin. Der untersuchte Alkaptonuriker bildete aus einem bestimmten Eiweißkörper immer gleich viel Homogentisinsäure und die Berechnung ergab, daß das im Eiweiß enthaltene Tyrosin und Phenylalanin quantitativ in Homogentisinsäure übergeführt wurde. Wegen eines mit Gelatine angestellten Versuches und der theoretischen Auseinandersetzungen, speziell über die Theorie der Alkaptonurie, s. d. Orig., wegen des Verhaltens von Tyrosin und Phenylalanin die Arbeit von Neubauer und Falta. Das Verhalten von Dibromtyrosin und von halogensubstituierten Eiweißkörpern zeigte, daß die Bildung der Homogentisinsäure durch Einführung von Brom in ihre Muttersubstanzen verhindert wird; die Versuche bestätigen ferner die Annahme, daß bei der Halogenierung des Eiweißes die aromatischen Komplexe der Sitz der Halogene seien und zwar muß dies nicht bloß für das Tyrosin, sondern auch für das Phenylalanin gelten, da sonst ein vollständiges Ausbleiben der Alkaptonvermehrung bei dem hohen Gehalt des Kaseins an Phenylalanin nicht erklärlich wäre; endlich wurde durch die Einführung von Brom in das Eiweißmolekül die Elimination seines N aus dem Organismus verlangsamt. Auch bei Einführung von Jod in das Eiweißmolekül wurde die Homogentisinsäurebildung verhindert und gingen die betreffenden aromatischen Aminosäuren für dieselbe verloren. Im Gegensatze zum Bromeiweiß erfuhr die Ausscheidung des Jodeiweiß-N keine Verzögerung. Verf. sieht ferner in seinen Versuchen eine Bestätigung des schon von früheren Autoren gezogenen Schlusses, daß auch die beim Zerfall von Körpereiweiß freiwerdenden aromatischen Amino-

säurenkomplexe zu Alkaptonsäuren werden, und umgekehrt ging in zwei Versuchen ein Ansatz von N mit einer entsprechenden Retention aromatischer Aminosäuren und einem Absinken der Homogentisinsäureausscheidung einher.

*Loewy & Neuberg* (76) stellen sehr interessante Untersuchungen über den eigentümlichen *Stoffwechsel* eines Falles von *Zystinurie* an. Bei der Existenz zweier verschiedener, isomerer Zystinformen (Eiweißzystin, Steinzystin) wurde zunächst festgestellt, welches der beiden Isomeren der Zystinuriker ausscheidet. Es ergab sich merkwürdigerweise, daß Harn- und Hornzystin identisch waren, während man a priori die Identität mit dem Steinzystin hätte vermuten sollen. Jedenfalls gewinnt dadurch die Abstammung des Harnzystins aus dem Eiweiß erheblich an Wahrscheinlichkeit und dann erscheint die Zystinurie als eine *Anomalie des Proteinstoffwechsels,* bei welcher der Organismus der Fähigkeit ermangelt, beim physiologischen Abbau von Eiweißkörpern entstandenes Zystin in gewohnter Weise zu verwerten. Es konnte danach vermutet werden, bei der Zystinurie handle es sich um eine allgemeine Störung des Aminosäurenstoffwechsels, indessen ließen sich im Harn andere Aminosäuren nicht auffinden, er war abgesehen von der Zystinausscheidung normal zusammengesetzt, speziell lagen N, neutraler Schwefel, $H_2SO_4$ und Aetherschwefelsäuren innerhalb der üblichen Grenzen. Er war auch dauernd frei von Diaminen. Und doch handelte es sich um eine *Störung des Aminosäurestoffwechsels* in großem Stil, was die Untersuchung des Schicksals einiger Eiweißspaltprodukte bei dem Zystinuriker ergab. Während nämlich per os eingeführte Aminosäuren in der Norm spurlos als solche verschwinden, erschienen hier verabreichte $\alpha$-Aminosäuren fast quantitativ und völlig unverändert im Harn. Besonders interessant sind die Versuche mit den beiden Zystinformen. Erhält er nämlich dasselbe Proteinzystin, das er ausscheidet, in einer Menge von 6 g, so addiert er dieses glatt zu seiner täglichen Ausscheidung, während ein normaler Mensch 8 g Zystin total verbrennt unter Bildung von Sulfaten und Thiosulfaten. Dagegen verschwand das isomere Steinzystin bei dem Zystinuriker vollständig unter entsprechender Vermehrung der Sulfate und des neutralen S. Dieser Versuch zeigt in schöner Weise auch die physiologische Ungleichheit der beiden Zystinformen. Bezüglich der Ausscheidungsverhältnisse nimmt nun das Proteinzystin keine Sonderstellung unter den $\alpha$-Aminosäuren ein, denn von 6 g Tyrosin wurden ca. 5 g, von 5 g Asparaginsäure ca. 3,4 g wiedergefunden und es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß die anderen $\alpha$-Aminosäuren das gleiche Verhalten zeigen werden. Von *Diaminosäuren* wurde mit Arginin und Lysin experimentiert, die sich ganz absonderlich verhalten, indem sie verändert werden, aber nicht zu Oxydationsprodukten, sondern sie werden das Lysin in Kadaverin und das Arginin in Putreszin übergeführt. Es ist dies der erste Fall, wo man direkt in vivo den Prozeß einer fermentativen $CO_2$-Abspaltung demonstrieren kann; beim Arginin findet außerdem noch die Loslösung eines Zyanamids, resp. Harnstoffrestes statt, d. h. es verhalten sich die Diaminosäuren im Organismus genau wie bei den Reagensglasversuchen von Ellinger. Die Art der fermentativen Abspaltung hat sich noch nicht feststellen lassen. (Durch die kürzliche Entdeckung der Arginase durch Kossel und Dakin wird der Be-

fund des Sonderlichen entkleidet und es eröffnet sich die Möglichkeit, durch Ausführung subkutaner Argininversuche am Zystinuriker die Wirksamkeit des harnstoffabspaltenden Fermentes in vivo zu zeigen.) Jedenfalls ist an einer Abstammung der Diamine von den Diaminosäuren nicht zu zweifeln und Baumann's Erklärung ihrer Entstehung durch Oxydation von Alkylmonoaminen nicht zutreffend. Wegen einer Reihe theoretischer Auseinandersetzungen und Ausblicke für spätere Versuche s. d. Orig.

*Kutscher & Schenck* (78) erhalten bei der Oxydation von *Leim* mit Kalziumpermanganat beträchtliche Mengen *Oxaminsäure*, deren Muttersubstanz das *Glykokoll* ist. Eiweißstoffe, die ärmer an Glykokoll sind (Kasein, Pseudomuzin), geben weniger oder keine Oxaminsäure. Da nach klinischen Angaben durch Fütterung von Leim eine Steigerung der *Oxalsäureausscheidung* zu erzielen ist und obige Versuche es möglich machen, das Plus der ausgeschiedenen Oxalsäure auf eine bestimmte Komponente des Leims, das Glykokoll, zurückzuführen, das nach seiner Oxydation im Tierkörper durch Zerfall der zunächst gebildeten, wenig beständigen Oxaminsäure in Oxalsäure und Ammoniak beträchtliche Mengen Oxalsäure liefern muß, die z. T. zur Ausscheidung kommen wird, hoffen Verff. durch Fütterungsversuche über diese Verhältnisse Aufschluß zu erhalten.

*v. Fenyvessy* (80) sucht festzustellen, wieweit die Bildung von gepaarten *Glukuronsäuren* durch den Kohlehydratgehalt des Organismus beeinflußt wird und zwar wurden untersucht die Bildung von gepaarten Glukuronsäuren 1. bei möglichst vollkommenem Glykogenmangel, 2. bei übermäßiger Zuckernahrung resp. bei alimentärer Glykosurie. Die Versuche wurden an Kaninchen ausgeführt, denen zumeist Kampfer, aber auch Chloralhydrat, Phenol und Karbostyril verabreicht wurde, und ergaben, daß die Höhe der Glukuronsäurebildung nicht von dem Kohlehydratgehalt des Organismus, sondern von der Menge der paarungsfähigen Substanzen bestimmt wird. Sie sprechen ferner gegen die spontane Entstehung und gegen die selbständige Existenzfähigkeit der Glukuronsäure, und zu ihrer Bildung ist die Mitwirkung paarungsfähiger Substanzen unerläßlich. Die von Fischer und Piloty angegebene Erklärung dieses chemischen Prozesses steht mit den Ergebnissen der vorliegenden Tierversuche in gutem Einklange.

*Schittenhelm* (86) stellt weitere Versuche an zur *Isolierung des harnsäurebildenden Milzfermentes*, das sich mit konz. Ammonsulfatlösung aussalzen läßt. Die fraktionierte Aussalzung ergab, daß die Fällung des Fermentes bei einem Sättigungsgrade von 66% am ausgiebigsten vor sich geht. Die gewonnene Fermentlösung, die relativ einfach zusammengesetzt ist, kann freie *Purinbasen quantitativ in Harnsäure* überführen. Fernere Versuche ergaben, daß das aus der Rindermilz isolierbare Ferment im Thermostaten ohne Luftdurchleitung die Umwandlung von Guanin in Xanthin bewirkt, unter Luftdurchleitung jedoch an Stelle des Xanthins aus dem Guanin Harnsäure bildet. Der Weg der Harnsäurebildung führt also aus Guanin über das Xanthin. 2-Amino-6-8-Dioxypurin wurde nicht aufgefunden, dieser Körper, welcher einzig noch neben dem Xanthin eine Uebergangsstufe zur Harnsäure bilden könnte, wird also durch das vorliegende Ferment nicht gebildet. Die Untersuchungen über die Harnsäurebildung in

Organen resp. Organextrakten ergaben bis jetzt, daß eine solche statthat in der Leber, Milz, Lunge, im Muskel, scheinbar nicht stattfindet in Thymusdrüse, Darm, Blut, Niere. Trotzdem geht in der Thymusdrüse, wie auch Jones nachgewiesen, der Uebergang von Guanin in Xanthin glatt von statten, ebenso auch Xanthinbildung im Nierenextrakt. Verf. nimmt an, daß die Harnsäurebildung, welche auf ganz bestimmte Organe beschränkt ist, durch die Tätigkeit *zweier Fermente* zu stande kommt, eines *desamidierenden*, welches die Ueberführung von Guanin in Xanthin und von Adenin in Hypoxanthin ermöglicht, und eines lebhaft *oxydierenden*, welches Hypoxanthin zu Xanthin und dieses zu Harnsäure umwandelt. Da ein fernerer Versuch ergab, daß die Lösung des isolierten Milzfermentes eine Spaltung der α-Nukleinsäure, so daß die in ihr enthaltenen Purinbasen frei gemacht und in Harnsäure umgesetzt werden konnten, nicht erzielte, nimmt Verf. noch ein drittes, die *Nukleinsäure spaltendes Ferment*, eine *Nuklease*, an. Schließlich wurde nachgewiesen, daß der Niere, Leber, dem Muskel und vielleicht auch Knochenmark *harnsäurezerstörende* Eigenschaften zukommen und auch das hierzu dienliche *Ferment* isoliert. Der wäßrige Milzauszug scheint auch methylierte Purine (Koffein) spalten zu können, doch stehen nähere Angaben darüber noch aus.

*Derselbe* (87) zeigt, daß *Milzextrakt Adenin* und *Guanin*, ganz wie es Spitzer für die Oxypurine fand, im Gegensatz zu der Annahme von Minkowski, nahezu quantitativ in *Harnsäure* überführte. Daß dabei ein fermentartiges Agens eine wichtige Rolle spielt, bewies die Tatsache, daß gekochtes Extrakt unwirksam war. Aber nicht nur die freien Aminopurine, sondern auch die an *Thymusnukleinsäure* gebundenen wurden in Harnsäure umgesetzt. Unter gleichen Versuchsbedingungen wurde eine Bildung von Harnsäure durch Zugabe von α-nukleinsaurem Natrium zu den Extrakten erreicht, welche quantitativ ungefähr zwei Drittel der in dem angewandten Präparat enthaltenen Purinbasen entsprach. Dieselbe Eigenschaft, wie Milzextrakt, zeigte auch *Leberextrakt* und ein weiteres Organ, die *Lunge*. Schädigend auf die Lebensfähigkeit des Fermentes wirkt *Alkohol*. Die Harnsäure bildende Oxydase wird gefällt durch Aussalzen mit Ammoniumsulfat, die Niederschläge lieferten gut wirksame Extrakte, welche sehr wenig organische Substanz und so gut wie keine Purinbasen, also auch keine Nukleoproteide enthielten.

*Bendix & Schittenhelm* (88) untersuchen, wie sich die *Ausscheidung* der *per os, subkutan* und *intravenös* als Piperazinsalz eingeführten *Harnsäure* beim Kaninchen gestaltet. Im allgemeinen erschien die größte Menge Harnsäure im Urin bei intravenöser Verabfolgung; von der per os eingegebenen werden nur Spuren als solche ausgeschieden; etwa in der Mitte steht die Harnsäureausfuhr bei subkutaner Verabreichung. Aber auch die höchste Harnsäureausscheidung ist doch im Vergleich zur eingeführten Menge nur eine sehr geringe, was um so bemerkenswerter ist, wenn man sich die mikroskopischen Bilder der Nieren bei derartigen Versuchen vergegenwärtigt. Die Befunde scheinen geeignet, manche widersprechende Versuche der Purinharnsäureliteratur zu erklären. Wenn günstigstensfalls 18% der einverleibten Harnsäure als solche im Harne wiedererscheint, so ist es verständlich, daß bei Darreichung per os selbst verhältnismäßig große Mengen von Purin-

körpern auf die Harnsäureausscheidung keinen nennenswerten Einfluß hervorzubringen brauchen. Jedenfalls sind Versuche mit Dezigrammen von Purinkörpern völlig unbeweisend, selbst vollkommene Resorption vorausgesetzt.

Nach Versuchen von *Mendel & White* (90) gibt die intravenöse Einspritzung von *Harnsäure (Uraten)* ebenso wie die von *nukleinsauren Salzen* bei Katzen und Hunden zur *Allantoinausscheidung* Veranlassung und zwar konstanter, wenn die Einspritzung in den Portalkreislauf, als direkt in eine periphere Vene stattfindet. Bei Kaninchen waren die Versuche negativ. Die Ausscheidung und wahrscheinlich auch die Bildung von Allantoin wird beeinflußt durch gewisse Stoffe, z. B. scheiden sulfonalvergiftete Hunde beträchtlich weniger Allantoin nach Uratinjektionen aus, als normale Tiere, und noch viel weniger, wenn überhaupt, nach Nukleinsäure.

*Meyer* (93) prüft bei Hunden die Frage, ob *phosphorarmes Eiweiß* (Eiereiweiß und aus ausgekochtem Fleisch hergestelltes Fleischpulver) ebenso im stande ist, den *Eiweißumsatz* im Organismus zu decken und eventuell Eiweiß zum Ansatz zu bringen, als P-reiches. Dabei wurden zugleich die Angaben von Ehrström und Cronheim und Müller, daß *vermehrte P-Zufuhr vermehrte P-Retention* zur Folge habe, nachgeprüft. Die N-Resorption war bei Fleischnahrung stets besser, als bei der Ernährung mit Fleischmehl oder Eiereiweiß, es hatte aber die P-arme Nahrung den Eiweißbedarf in ebenso vollkommener Weise gedeckt, als die reichlich P-enthaltende Nahrung. Ein Eiweißansatz hatte selbst da stattgefunden, wo die P-Bilanz negativ war, eine bestimmte Relation zwischen N- und P-Ausscheidung bestand nicht. Die P-Bilanz war in einem Versuche dieselbe bei Darreichung von P-armer, wie P-reicher Nahrung. Die Erhöhung des P in der Nahrung bedingte hier nicht eine erhöhte Retention. Der Hund vermochte bei der außerordentlich geringen P-Zufuhr von 0,345 g noch P zu retinieren, hatte demnach einen sehr geringen „Phosphorhunger". Bei dem zweiten Versuche war bei Zufuhr P-armer Nahrung die P-Bilanz negativ, bei Fleischnahrung positiv, die Erhöhung des P in der Nahrung hatte also einen erhöhten P-Ansatz zur Folge. Es spricht dies für die Richtigkeit der Annahme obiger Autoren, daß der Organismus die Fähigkeit besitzt, während längerer Zeitperioden relativ große Mengen von Phosphor entweder anzusetzen oder abzugeben.

*Slowtzoff* (101) bestimmt den *Hungerstoffwechsel* bei *Libellen*. Dieselben sterben bei absoluter Karenz in 60—84 Stunden und verlieren im Mittel 22,55 % ihres ursprünglichen Gewichts. Die Gewichtsverluste pro 24 Stunden betragen 6,92—10,45 % und sind viel größer als bei Maikäfern und Weinbergschnecken. Bestimmt wurde ferner Wasser, Trockensubstanz, Gesamtasche, wasserlösliche und wasserunlösliche Asche, organ. Substanz, Aetherextrakt, Alkoholextrakt, Wasserextrakt, Kohlehydrate, Eiweißkörper, Chitin. Danach steigt bei der Karenz die Menge der Extraktivstoffe bedeutend, deren Ausscheidung so sehr vermindert ist, daß im ganzen die Menge der Trockensubstanz und speziell der organischen Substanz fast um 4 % ansteigt. Die Kohlehydrate werden ganz verbraucht, der Fettvorrat stark angegriffen. Der Verlust an Salzen beträgt 28 %, von den wasserlöslichen wird mehr ausgeschieden als von den unlöslichen. Der Wasserverlust ist viel bedeutender als

bei den Maikäfern, die Tiere trocknen förmlich ein und dies dürfte die Ursache eines so früh eintretenden Todes sein, daß die Insekten nicht mehr im stande sind, ihre Energievorräte auszunutzen. Der N des Chitins bleibt während der Karenz unverändert, der des Eiweiß wird nur sehr wenig angegriffen.

In weiteren Untersuchungen über den *Hungerstoffwechsel* der *Hummeln* stellt *Derselbe* (102) folgendes fest: Die Hummeln sterben bei absoluter Karenz in 24—48 Stunden und verlieren 23,95% des ursprünglichen Gewichtes und bloß 1,67% des Gesamtenergievorrats. Die Verluste betreffen vorzugsweise den Gehalt an Wasser. Die Menge der P-haltigen Eiweißkörper und der Pentosen scheint sich während des Hungers nicht zu verändern. Der Energieverbrauch pro Kilo Lebendgewicht und 24 Stunden beträgt 20,8 Kal. Als Hauptmoment des Hungertodes ist bei Hummeln der Wasserverlust anzusehen. Verf. gibt zum Schluß noch eine Zusammenstellung der Gewichtsverluste an einzelnen Stoffen bei den drei von ihm untersuchten Insektenarten (Maikäfer, Libellen, Hummeln) und folgende Zusammenfassung: Alle drei Arten von Insekten sterben bei einem Gewichtsverlust von fast $^1/_5$ des ursprünglichen Gewichts. Da aber die Dauer des Hungerns verschieden ist, so sind die Tagesverluste um so größer, je früher die Tiere sterben. Bei langer Dauer des Hungerns werden die Fette, die Kohlehydrate, sowie ein Teil der Eiweißkörper verbraucht und somit eine große Energiemenge verwertet. Bei schnell eintretendem Tod ist der Wasserverlust die Hauptursache des Todes. Die Austrocknung stört auch die Ausscheidung der Extraktivstoffe, so daß sie sich in größerer Menge im Leibe der Tiere ansammeln und den Stoffwechsel behindern.

*Derselbe* (103) stellt fest, daß die *Eidechsen* bei *absoluter Karenz* 28,94 % ihres ursprünglichen Gewichtes und ca. 21,93 % ihrer gesamten Energie verbrauchen. Die täglichen Gewichtsverluste nehmen während des Hungerns allmählich ab. Die Steigerung der Lufttemperatur kann den Umsatz steigern und somit auch die Gewichtsverluste. Die größeren Tiere leben bei der absoluten Karenz länger als die kleineren. Die Hauptverluste der Eidechsenleibessubstanz beziehen sich in erster Linie auf Kohlehydrate, Wasser, wasserlösliche Salze und Aetherextrakt (bezw. Fett). Während der absoluten Karenz verbrauchen die Eidechsen pro Kilo Gewicht und 24 Stunden 13,9 Kal., pro Stunde und Kilo 0,58 Kal. Die P-haltigen Eiweißkörper werden mäßig angegriffen (19,92 %), die Pentosen aber scheinen gar nicht verbraucht zu werden. Die Verluste der Eiweißkörper, als Rest berechnet, betragen 23,63 %, aus dem N berechnet 20,79 %.

Nach an Kaninchen angestellten Versuchen von *Senator & Richter* (104) reagieren Hungertiere, die nur verhältnismäßig geringe Mengen von *Glykogen* noch besitzen, sowohl auf den *Wärmestich* als auch auf die *bakterielle Infektion* ebenso mit einer *Erhöhung der Eigenwärme*, wie Tiere, die durch Strychnininjektionen völlig glykogenfrei gemacht sind. Die Erzeugung einer Temperatursteigerung im tierischen Organismus ist nicht an den Glykogengehalt der Organe gebunden. Eine qualitative Verschiedenheit des verbrennenden Materials ist bei den einzelnen Arten der Hyperthermine nicht erwiesen, auch bei der Temperatursteigerung nach Wärmestich findet ein *Mehrzerfall von Eiweiß*

statt, ebenso wie bei der Erhöhung der Eigenwärme durch Wärmestauung und im eigentlichen Fieber. Die Differenzen sind nur quantitativer Natur. Der erhöhte Eiweißzerfall ist bei den genannten Zuständen sicherlich nicht *Ursache,* sondern *Folge* der erhöhten Eigenwärme. Daß überhaupt ein Mehrverbrauch irgend eines Stoffes allein eine Hyperthermie hervorrufen sollte, ist durch die Untersuchungen von Hirsch und Rolly nicht besser begründet, als durch die früheren Autoren, und für das Glykogen jedenfalls mit Bestimmtheit abzulehnen.

*Linser & Schmid* (105) stellen fest, daß eine *Erhöhung der Eigenwärme* durch äußere Wärmezufuhr beim Menschen auch bei mehrtägiger Dauer (im Sinne einer remittierenden Kontinua), wenn die Körpertemperatur die Grenze von 39° nicht wesentlich überschreitet, *keinen Eiweißzerfall* zur Folge hat. Dieser tritt regelmäßig ein, wenn die Körperwärme gegen 40° und darüber erreicht. Bei fieberhaften Krankheiten, bei welchen die Körpertemperatur nicht diese Höhe erreicht, ist demnach anzunehmen, daß der regelmäßige N-Zerfall ausschließlich Folge der Infektion bezw. Intoxikation ist, nicht, wie vielfach noch angenommen, teilweise auch der Erhöhung der Eigentemperatur zuzuschieben ist. Bei künstlicher Hyperthermie läßt sich durch Kohlehydratzulage der N-Zerfall nicht im selben Maße (Prozentsatz) einschränken, wie bei normaler Eigentemperatur. Mit der durch hohe Erhitzung bewirkten Erhöhung der N-Ausscheidung im Urin steigen auch die Werte für Purin-N, Ammoniak, Amidosäuren-N und Phosphorsäure parallel an. Im Urin lassen sich dabei Zucker, Azeton, Azetessigsäure, β-Oxybuttersäure, Albumen, sowie morphologische Bestandteile nicht nachweisen. Der Respirationsstoffwechsel erfährt bei mäßiger Erhitzung des Körpers (auf 38°) eine Aenderung dahin, daß neben einer geringen Zunahme der Atemvolumina der O-Verbrauch erheblich, bis ca. 100%, steigt, während die $CO_2$-Produktion relativ nur wenig zunimmt (bis 40%). Es sinkt dabei der respiratorische Quotient.

*Battelli* (106) will einen Beitrag zur Frage der *$CO_2$-Bildung* im Tierkörper bringen, indem er die Ausscheidung dieses Gases bei Säugetieren untersucht, die er einer künstlichen *anaeroben Zirkulation* unterwirft. Durch rhythmische Kompressionen des Herzens konnte er bei Hunden eine Zirkulation von O-freiem Blut durch den ganzen Körper während 2 Stunden unterhalten. Unter diesen Bedingungen, bei künstlicher Atmung mit einem indifferenten Gase (H), kann man ungefähr ¾ der gesamten, im Körper enthaltenen $CO_2$ aus diesem entfernen. Der zurückbleibende $CO_2$-Gehalt des Blutes ist nur wenig höher als derjenige der Gewebe. Die $CO_2$-Ausscheidung vermindert sich beträchtlich in den ersten 15 min der anaeroben Zirkulation, sie bleibt dann konstant während ½ Stunde, dann sinkt sie von neuem. Nach 10 min erhält man nur noch sehr geringe Mengen $CO_2$. Die nach 2 Stunden anaerober Zirkulation gefundene $CO_2$-Menge ist gleich derjenigen, welche nach der Berechnung im Moment der Asphyxie existieren muß. Bei höheren Tieren bildet sich also keine $CO_2$ in Abwesenheit von O. Die Hypothese, welche die $CO_2$ entstehen läßt durch einen Prozeß der Spaltung oder Dissoziation selbst in Abwesenheit von O, wird durch die Versuche nicht gestützt. Nach 2 Stunden der anaeroben Zirkulation wird das Blut sauer; Blut und Gewebe enthalten weder

reduzierende Substanzen (Alkohol oder andere) noch flüchtige Säuren in höheren Mengen als in der Norm; dieselben vermehren sich auch nicht durch intravenöse Injektion beträchtlicher Mengen von Glukose. Eingespritztes brenztraubensaures Na liefert keinen Aldehyd und scheint nicht zersetzt zu werden; essigsaures oder ameisensaures Na erzeugen nicht H oder $CH_4$, sie scheinen nicht zersetzt zu werden, denn das Blut wird sauer.

*Loewy & Müller* (114) stellen Versuche über den Einfluß des *Seeklimas* und der *Seebäder* auf den *Stoffwechsel des Menschen* nach folgendem Plane an: Es sollte unter genau gleichen äußeren Bedingungen der Gaswechsel an drei gesunden Personen zunächst in Berlin festgestellt werden. Die Respirationsversuche (mittels der modifizierten Zuntz-Geppert'schen Methode) wurden entweder am völlig nüchternen Individuum frühmorgens bei Bettruhe ausgeführt oder im Laufe des Vormittags mindestens 3 Stunden nach einem knappen, speziell eiweißarmen Frühstück; die dann gewonnenen Resultate können auch als Nüchternwerte aufgefaßt werden. So wurde ein Mittelwert für den normalen Ruhegaswechsel gewonnen. Sie fuhren nun direkt auf dem Landwege nach Sylt, welches sich durch ein besonders scharfes Seeklima und guten Wellenschlag auszeichnet. Hier wurden die Versuche genau in der gleichen Weise wie in Berlin fortgesetzt. Während der ersten 5 Tage wurde wiederum an jeder der drei Versuchspersonen in nüchternem Zustande der Ruhegaswechsel bestimmt. Gebadet wurde noch nicht, dagegen setzten sie sich während des Tages, soweit angängig, dem Einfluß der Seeluft durch Aufenthalt am Strande aus. Nachdem so ein etwaiger Einfluß des Klimas studiert war, wurden 3—6, später 6—8 min dauernde Seebäder genommen; dabei lag es ihnen natürlich fern, den direkten Einfluß des kalten Seebades mit seinen starken Reizen und der bereits feststehenden erheblichen Wirkung auf den Stoffwechsel zu untersuchen. Es war weiter vorauszusehen, daß die stoffwechselsteigernde Wirkung der Seebäder noch einige Zeit nach Beendigung des Bades anhalten würde, wenn man nicht dafür sorgte, daß nach Verlassen des Bades alsbald durch kräftiges Massieren und Frottieren der Haut die sog. „Reaktion“ hervorgerufen würde, d. h. wenn nicht das mit Rötung und Sukkulenz der Haut verbundene angenehme Wärmegefühl eintrat. Es wurde daher in allen Fällen darauf gesehen, daß niemals nach Beendigung des Bades irgendwelches Kältegefühl, Frösteln oder Unbehagen entstand. Kürzere oder längere Zeit nach dem Bade begaben sie sich nach Hause, legten sich auf die Chaiselongue, bedeckten sich gut mit Decken, und erst dann, nachdem sie längere Zeit ebenso behaglich warm, wie bei Bettruhe verweilt hatten, begann die Untersuchung des Gaswechsels. An diesen Badetagen wurde nur frühmorgens ein ebenso knappes Frühstück eingenommen, wie in Berlin vor einzelnen Versuchen, und auch hier verflossen zwischen Nahrungsaufnahme und Versuch mindestens 3—5 Stunden. Die Versuche sind also in jeder Beziehung den in Berlin ausgeführten analog. Berücksichtigt wurden auch die meteorologischen Verhältnisse, Luftelektrizität etc. Die Versuche, wegen deren Einzelheiten und Besprechung natürlich auf d. Orig. verwiesen werden muß, konnten die Tatsache feststellen, daß das Seeklima Reize enthält, die geeignet sind, den Stoffwechsel gewisser Individuen zu steigern

und daß auch das Seebad eine nicht auf seine Dauer beschränkte Anregung des Stoffwechsels herbeiführt. Wie bei allen Reizen, so gibt es auch hier sich refraktär verhaltende Individuen. Ueber die Faktoren, die im Einzelfalle das wirksame Moment darstellen, werden weitere Untersuchungen Aufschluß bringen müssen.

Nach umfangreichen, durch ein großes Zahlenmaterial belegten Bestimmungen von *Lichtenfelt* (117) ist die *Zusammensetzung* der *Muskulatur* der *Fische* einmal eine *periodisch wechselnde.* Die Zusammensetzung hängt auch ab von dem *Alter* des Individuums, von der *Ernährung* und von der *Laichzeit.* Der Hunger beeinflußt die Zusammensetzung so, daß der Muskel prozentig reicher an Wasser wird. Er wird prozentig ärmer an Trockensubstanz. Je reicher an Fett der Muskel war, je mehr verliert er daran im Vergleich zu dem Muskel von vornherein fettärmerer Fische. Nicht nur beim Rheinlachs, sondern auch bei anderen Fischen drückt sich der Hunger in einer Verminderung der Eiweißsubstanz aus. Die unlöslichen Eiweißsubstanzen vermindern sich, die löslichen können vermehrt sein, aber sie können sich ebenfalls vermindern. Die Ungleichheit aber dieser Eiweiße in physikalischer Beziehung legt die Vermutung nahe, daß auch ihr physiologischer Wert ein verschiedener sei. Die Arbeitsleistung in Verbindung mit Hunger scheint besonders geeignet, die Vermehrung löslicher Eiweiße im Muskel der Fische zu fördern.

*Lüthje & Berger* (122) stellen an Rekonvaleszenten und Gesunden erneute Untersuchungen darüber an, in welcher Form *retinierter Stickstoff* im Organismus zur Verwendung kommt. Es wurde dabei neben dem N auch die Phosphorsäure und der Kalk, sowie in einzelnen Versuchen Kali und Natron in der Nahrung und in den Ausscheidungen bestimmt. Das Prinzip der Untersuchungen war, möglichst große Stickstoffretentionen zu erzielen, ganz gleichgültig, unter welchen Bedingungen und durch welche Ernährungsweise. Durch die gleichzeitige Bestimmung der in erster Linie zum Aufbau der Gewebe erforderlichen Salze sollte Aufklärung darüber gesucht werden, in welcher Form der retinierte N zum Ansatz gekommen sei. Verff. gelangen zu folgendem Resultate: Selbst bei großen, in relativ kurzer Zeit erfolgenden N-Retentionen wird in der Regel auch eine Menge von P zurückgehalten, wie sie dem Verhältnis von $N : P_2O_5$ im Fleisch entspricht. Es kann aber auch ein Ueberschuß von N retiniert werden und dieser muß dann in anderer Weise zur Verwendung kommen (vielleicht in Form von Eiweißmolekülen als toter Zelleinschluß, entsprechend den Zelleinlagerungen von Glykogen und Fett). Und schließlich kann in anderen Fällen mehr P zur Retention kommen, als dem gewöhnlichen Verhältnis von $N : P_2O_5$ im Fleisch entspricht, vielleicht durch Neubildung von Nukleoalbuminen. Wegen der weiteren Besprechung der Versuche und vieler Einzelheiten muß auf d. Orig. verwiesen werden.

*Nolf & Hougardy* (124) zeigen, daß, wenn man kleinen Hunden eine aus Kohlehydraten und Fett zusammengesetzte Nahrung verabreicht, die ihnen ungefähr 100 kal. pro Kilo und Tag bietet, man mit sehr geringen Mengen Witte-Pepton (0,9 g pro Kilo, d. i. 0,143 g N) N-Gleichgewicht erzielen kann. Unter diesen Verhältnissen bleiben die Tiere aber nicht lange gesund, es bilden sich, wie schon Munk und Rosenheim nachgewiesen, Verdauungsstörungen aus. Ziemlich die-

selben Resultate erhält man, wenn man das *Propepton* nicht innerlich darreicht, sondern *aseptisch unter die Haut spritzt;* der Urin enthält dabei ein wenig mehr N, aber, bei Einhaltung gewisser Grenzen, keine Albumosen. Die Albumosen des Witte-Peptons sind danach also *direkt*, ohne Zwischenkunft des Darmkanals, *assimilierbar.*

*Bürgi* (131) untersucht den *Nutzwert des Fleischextraktes,* indem er einen Hund 2 Tage hungern ließ, dann 2 Tage eine bestimmte, näher analysierte Menge Liebig'schen Fleischextraktes verabreichte, worauf wieder 1—2 Hungertage folgten. Bestimmt wurde in den Einnahmen und im Harn N, C, $P_2O_5$, Gesamtschwefelsäure und Asche, im Harn ferner die Verbrennungswärme. Es zeigte sich ein Zuwachs von N im Harn, der fast ebenso groß ist, wie die Einfuhr desselben durch das Präparat, das gleiche gilt auch für Asche, Phosphorsäure und Schwefelsäure. Das geringe Defizit erklärt sich leicht durch die Anwesenheit von eiweiß- und peptonhaltigen Körpern im Fleischextrakt, z. T. auch durch den etwas bedeutenderen Verlust an C und Kalorien. Immerhin scheint die Menge des für die Verbrennung bis zu $CO_2$ verfügbaren Kohlenstoffs eine ziemlich geringfügige zu sein. Die Versuche bestätigen die Erfahrungen Rubner's mit den Extraktivstoffen und widersprechen dem Befunde von Frentzel und Toriyama. Aus weiteren Versuchen, in denen die Ausscheidungen in kürzeren Zeiträumen, Teilstücken des Tages bestimmt wurden, geht die Tatsache hervor, daß nach der Hungerzeit schon in den ersten 2 Stunden nach der Extraktzufuhr eine erhebliche Steigerung der N-Ausscheidung eintritt, die in den nächsten 2 Stunden noch zunimmt und dann allmählich auf die Höhe der Hungerausscheidung herabsinkt. In der Tat schiebt also der Organismus die ihm einverleibten, für die weiteren Stoffwechselvorgänge entbehrlichen Körper rasch ab, wobei natürlich zeitlich durch die Leistungsfähigkeit der Nieren eine gewisse Grenze gezogen sein wird. Bei der Ausscheidung findet aber auch eine Trennung der einzelnen Stoffe statt, die nicht gleichmäßig eliminiert werden, sondern je nach ihrem Gehalt und Energiewert zu verschiedenen Zeiten. Es kann also durch eventuelle Aufspeicherung einzelner Bestandteile noch ein bestimmter Einfluß ausgeübt, eine spezielle Funktion erfüllt werden.

*Caspari* (145) bespricht seine physiologischen Studien über *Vegetarismus* unter Benutzung von ihm in Gemeinschaft mit Glaessner angestellter und schon publizierter Versuche an einem vegetarischen Ehepaare; ferner wurde ein 76tägiger Stoffwechselversuch verwertet, den er an einem Vegetarier strengster Observanz angestellt hat, schließlich vergleichende Untersuchungen gelegentlich eines Dauermarsches an einem streng vegetarisch lebenden und einem gemischte Kost genießenden Dauergänger während des Trainings. Eine auskömmliche Ernährung und Erhaltung größter Leistungsfähigkeit ist auch bei strenger vegetarischer Diät möglich. Dennoch steht diese der gemischten nach infolge der schlechten Resorbierbarkeit besonders der Eiweißsubstanzen, was bei dem geringen Eiweißgehalt dieser Kost schwer ins Gewicht fällt. Auch das große Volumen und die Eintönigkeit der Diätform sind für die Beurteilung des Wertes derselben nicht zu unterschätzen. Es muß auch hervorgehoben werden, daß der vegetarische Dauergänger, der bei dem Marsch Sieger blieb, Kellog'sche

Nährpräparate verwandte, durch deren Benutzung zwei wesentliche Einwände, schlechte Resorbierbarkeit und großes Volumen, vermindert bezw. aufgehoben werden. Die Harnsäureausscheidung der Vegetarier war naturgemäß gering bei dem völligen Mangel exogener Purinkörper. Indessen weist Verf. darauf hin, daß Minkowski bei einer aus Milch, Käse, Brot, Eiern u. s. w. bestehenden Nahrung Werte gleicher Größenordnung für die Harnsäureausscheidung erhalten hat.

*v. Bergmann & Langstein* (153) stellen qualitative und quantitative Untersuchungen an über den *Reststickstoff des Blutes*, d. h. den Anteil des Gesamt-N desselben, der auf nicht koagulable Substanzen entfällt. Zunächst wurde bei Hunden untersucht, ob der Rest-N nach reichlicher Nahrungsaufnahme vermehrt ist und da zeigte sich, daß die höheren absoluten wie relativen Zahlen bei den Tieren mit einer stärkeren Eiweißresorption zusammenfielen und zwar in gleichem Maße sowohl in der Vena port., wie V. hepat. und der Karotis. Daraus folgt, daß der Hauptanteil jener Produkte, welche die Vermehrung veranlassen, jedenfalls nicht allzu schnell von den Organen aufgenommen und festgehalten werden kann und es ist die Frage berechtigt, ob die Hauptmenge dieser Körper überhaupt für die Regeneration von Zellprotoplasma in Betracht kommt, es kann sich auch um Abbauprodukte handeln. Die nähere Charakterisierung der Bestandteile des Rest-N ergab beim gefütterten Tier sehr reichliche Mengen von Albumosen (etwa 25 %, fast ausschließlich primäre), und etwa 55 % durch Phosphorwolframsäure fällbare Substanzen; beim Hungertier, wenn überhaupt, nur geringe Mengen von Albumosen (Maximum 9 %) und nur 45 % durch PWS fällbare Stoffe. Wegen pathologischer Verhältnisse s. d. Orig.

Aus der Arbeit von *Halpern* (155), die großenteils pathologische Verhältnisse behandelt, wäre hier folgendes zu erwähnen: Individuen mit gesunden Nieren passen sich mit Leichtigkeit an den verschiedenen *Kochsalzgehalt* der Nahrung an, indem sie beinahe die ganze eingeführte Kochsalzmenge im Harn, eine ganz geringe nur im Kot, ausscheiden. Bei rapidem Uebergang von einer kochsalzreichen Diät (15—20 g pro die) zu einer kochsalzarmen (5 g pro die) kann der Körper eines gesunden Menschen im Laufe von wenigen (2—3) Tagen zum Kochsalzgleichgewicht gebracht werden; während der Uebergangsperiode findet eine minimale, kaum einige Gramm Kochsalz betragende Dechloruration statt. Bei rapidem Wechsel einer kochsalzarmen auf eine kochsalzreiche Diät erreicht der gesunde Körper ebenfalls im Laufe von wenigen Tagen sein Kochsalzgleichgewicht; hier findet während der Uebergangsperiode eine gewisse minimale Kochsalzretention statt. Der prozentuale und tägliche Kochsalzgehalt des Harns unterliegt unter beiden Verhältnissen sehr großen und rapid eintretenden Veränderungen und zwar im ersten Fall in der Richtung der Verminderung, im zweiten in der der Vergrößerung. Die entsprechenden Schwankungen des Kochsalzgehaltes des Kotes sind nicht zu bemerken. Bei gemischter Nahrung mit großem Kochsalzgehalt beträgt das Verhältnis des im Harn ausgeschiedenen Kochsalzes zur Gesamtasche des Harns annähernd 1 : 1,5 und unterliegt verhältnismäßig geringen Schwankungen. Bei einer kochsalzarmen Nahrung ändert sich dieses Verhältnis bald nach dem Diätwechsel und beträgt dann annähernd 1 : 2,5, ebenfalls mit geringen Schwankungen.

*Vannini* (156) stellt an einer Reihe *Chlorotischer Stoffwechseluntersuchungen* an, welche, zusammen mit den Arbeiten anderer Autoren, zu folgenden Schlüssen führen: In dem größten Teile der Untersuchungen über den Eiweißstoffwechsel wurde eine N-Retention wahrgenommen, trotzdem andere Untersuchungen notwendig sind, um den Mechanismus dieser Zurückhaltung zu bestimmen. Normal ist die Darmresorption für Proteinstoffe, Fett und Kohlehydrate. Oft normal ist die Menge, das spezifische Gewicht, die molekuläre Konzentration und die Azidität des Harns. Die Wasserbilanz vollzieht sich zwischen sehr weiten Grenzen. Das Verhältnis der N-haltigen Bestandteile des Urins zeigt sehr beträchtliche Schwankungen, besonders für das Ammoniak und den Harnstoff. In den meisten Fällen ist die Menge der Aetherschwefelsäuren nicht vermehrt, während sich nicht selten eine Zunahme des neutralen Schwefels findet. 13—16 % des Nahrungs-S gehen mit den Fäzes verloren, das übrige wird von den Nieren ausgeschieden; aber S-Retention oder Verlust kann vorkommen, je nachdem Zurückhaltung oder Zerfall des Körpereiweißes stattfindet. Oft haben die Erdphosphate abgenommen, daher ein Verhältnis zwischen Erd- und Alkaliphosphaten, das größer ist, als im normalen Zustande. Vom Phosphor der Nahrung erscheint im Kot oft eine etwas größere Menge als normal, während bezüglich des Harn-P zuweilen Retention, zuweilen Verlust ermittelt ist. Ferner finden sich sehr niedrige Mengen Chlor im Kote, während im Harne bald höhere, bald niedrigere Mengen als die der Nahrung ausgeschieden werden. Die Menge der Kotaschen und ihre Zusammensetzung bezüglich Kalk, Magnesia, Natron und Kali ist normal. Kalk- und Magnesiabilanz ist zuweilen normal, öfter kommt Verlust oder Retention im Organismus vor, was der Tatsache zuzuschreiben ist, daß bei Chlorose das Knochengewebe manchmal zerfällt, manchmal wiederhergestellt wird. Es wird auch eine gewisse Störung der Natron- und Kalibilanz wahrgenommen, welche wahrscheinlich von den Veränderungen des Flüssigkeitsaustausches zwischen Blut und Gewebe abhängt.

### 4. Glykogen- und Zuckerbildung.

*Mohr* (169) stellt bei schweren Diabetikern zur Entscheidung der Frage der *Zuckerbildung* unter bestimmten, weitgehenden Kautelen Fütterungsversuche mit Eiweißfettdiät an. Zum Vergleich wurden herangezogen: Fleisch, Eiereiweiß, Eigelb, Kasein, Leim, Roborat. Es zeigten sich Unterschiede in der Zuckerausscheidung, die je nach der Art des verfütterten Eiweißkörpers variieren. In erster Reihe steht Kasein und Fleisch; den relativ günstigsten Einfluß hat das Eiereiweiß, welchem sich das Eigelb anschließt. Roborat hat einmal eine geringere, ein andermal eine größere Zuckerausscheidung als Fleisch im Gefolge gehabt. Auch nach Glutonfütterung wird eine Erhöhung der Glykosurie beobachtet. Es muß jedoch betont werden, daß diese Erscheinungen nicht immer gleichmäßig verliefen. Die angestellten Berechnungen und Ueberlegungen lassen darauf schließen, daß die Bedeutung des Eiweißes für die Zuckerbildung in anderen Momenten als in seinem Gehalt an präformiertem Kohlehydrat gelegen sein muß. Die Leuzintheorie wird berührt und nach dem Ausfall eines Fütterungsversuches in günstigem Sinne beurteilt. Neben dem Leuzin kommen aber wohl noch andere

Aminosäuren als Zuckerbildner in Betracht. Schließlich wird noch darauf hingewiesen, daß im schweren Diabetes außer Eiweiß auch Fett eine Quelle des Zuckers sein kann.

*Neuberg & Blumenthal* (172) untersuchen, ausgehend davon, daß bei einer *Zuckerbildung* aus *Fett* auch die *Glyzerinkomponente* eine Rolle spielt, das nächste Oxydationsprodukt des Glyzerins, die *Glyzerose,* auf ihr physiologisches Verhalten. Versuche beim Kaninchen, Hund und Menschen ergeben übereinstimmend, daß die Substanz bei stomachaler, subkutaner, sowie intraperitonealer Zuführung selbst bei sehr hohen Dosen vollständig verbrannt wird, d. h. daß sie eine viel höhere Assimilationsgrenze besitzt, als alle künstlichen und die meisten natürlichen Zucker, die vielleicht sogar höher als die des Traubenzuckers liegt. Die Glyzerose ist auch ein echter Glykogenbildner von der Stärke der Glukose. Auffallend ist ihr Verhalten beim Diabetiker und pankreasexstirpierten Hunde, bei denen sie auch vollständig verbrannt wird, ohne die bestehende Glykosurie im geringsten zu erhöhen.

*Embden* (176) stellt bei Hunden fest, daß bei der *Durchblutung* der völlig *glykogen- und annähernd zuckerfreien Leber* (die Tiere hatten 2—3 Tage gehungert und waren dann mit Strychnin behandelt worden) mit normalem Blute eine unter Umständen sehr erhebliche *Vermehrung des Blutzuckers* eintritt. Diese Vermehrung des Blutzuckers findet sich auch bei Verwendung von künstlich bezuckertem Blut zur Durchströmung. Sie ist nach etwas über einstündiger Durchblutung abgeschlossen und der Zuckergehalt des Blutes bleibt jetzt annähernd konstant. Führt man zu einer Zeit, wo bei Durchblutung mit einer Blutmenge A die Zuckerbildung schon zum Abschluß gekommen ist, der Leber ein frisches Blutquantum B zu, so steigt hier der Blutzuckergehalt neuerdings an und zwar annähernd bis zu denselben Werten, die bei der Durchblutung mit dem Blutquantum A erreicht worden waren. Aus diesem Verhalten wird auf das Vorhandensein einer Zuckervorstufe im Blute geschlossen. Doch liefert auch die Leber unter Umständen einen Teil des Materials zur Zuckerbildung, denn Blut, das nach der Durchströmung einer Leber das Maximum des Zuckergehaltes erreicht hatte, wies nach der Durchströmung einer zweiten Leber doch noch einen weiteren, wenn auch sehr geringen Zuckerzuwachs auf.

### 5. Diabetes.

*Köhler* (185) stellt fest, daß auch bei den *Vögeln* (Hühnern) durch *Piqûre* im Boden des vierten Ventrikels sich eine *Vermehrung der Harnabsonderung* erreichen läßt, mit der in einzelnen Fällen auch *Zucker* im Harn auftritt. Die Vermehrung tritt schon nach 3—6 min auf, erreicht ihren Höhepunkt von der 9.—16. min und geht dann ebenso rasch wieder zur Norm zurück. Dieses schnelle Eintreten und rasche Verschwinden ist bis jetzt bei keinem anderen Tiere gefunden worden. Je reichlicher die Absonderung ist, desto mehr nehmen die makroskopischen Formelemente ab. Die deutlich saure Reaktion des Harns nimmt nach der Piqûre ab und kann auf der Höhe der Sekretion bis zur alkalischen übergehen. Eine Prädilektionsstelle läßt sich nicht scharf bezeichnen, jedoch scheint so viel festzustehen, daß, wenn man auf

reichliche Absonderung rechnet, 1. die Gegend zwischen den Tuberculis acusticis bis dicht hinter dieselben besonders geeignet ist, 2. daß einer oder beide Funiculi teretes getroffen sein müssen und 3. daß die Verletzung ausgiebig breit und vor allem tief genug gehen muß.

*Falta* (187) untersucht bei vier schweren *Diabetikern* die Beeinflussung der *Glykosurie* durch verschiedene *reine Eiweißpräparate* und zwar Kasein, Serumalbumin, Blutfibrin, Blutglobulin, Hämoglobin und Ovalbumin. Die Versuchsmethode wich von der der früheren Untersucher insofern ab, als die Präparate nicht für einen an N äquivalenten Bestandteil der Diät substituiert, sondern an dem betreffenden Tage auf die Standardkost superponiert wurden. Mit der Superposition von Kasein und Serumalbumin, vielleicht auch Fibrin, trat regelmäßig eine bedeutende Vermehrung der Glykosurie auf und zwar war dieses Plus den in der Vor- und Nachperiode ausgeschiedenen Zuckermengen immer annähernd proportional. Die Ausschläge waren derartig große, daß eine direkte Beeinflussung der Glykosurie durch diese Eiweißkörper zweifellos ist. Bei der zweiten Gruppe (Blutglobulin, Hämoglobin, Ovalbumin) trat entweder gar keine, oder nur eine äußerst geringe Vermehrung der Glykosurie ein. Für die Erklärung dieser ungleichen Beeinflussung der Glykosurie wird ein Moment herangezogen, das sich aus der gleichzeitigen Berücksichtigung der N-Ausscheidung ergab. Die Schnelligkeit nämlich, mit welcher die einzelnen Eiweißkörper im Organismus in die Zersetzung einbezogen wurden, war eine verschieden große und zwar bestand eine unverkennbare Beziehung zwischen dem rascheren oder langsameren Anstieg der N-Kurven der einzelnen Eiweißkörper und der Beeinflussung der Glykosurie durch dieselben. So stieg nach Kasein und Serumalbumin, wo die Hauptmenge des N prompt zur Ausscheidung gelangte, die Glykosurie rasch an, während sich die anderen Eiweißkörper nach beiden Richtungen umgekehrt verhielten. Weitere Versuche zeigten noch, daß ein und derselbe Eiweißkörper die Glykosurie in verschiedener Weise beeinflussen kann, je nachdem er in genuinem oder denaturiertem Zustande eingeführt wird, was wieder aus dem Unterschiede im Ablaufe der Zersetzung zu erklären sein dürfte. Wegen der theoretischen Auseinandersetzungen, die an die mitgeteilten Versuchsresultate geknüpft werden, muß auf d. Orig. verwiesen werden.

Nach Bestimmungen von *Geelmuyden* (188) bei einer Reihe von an Koma gestorbenen Patienten enthalten die *Organe der Diabetiker* viel mehr *Azeton,* als die entsprechenden Organe von nicht diabetischen Menschen. Bei beiden Arten enthält die Leber viel weniger Azeton, als die übrigen Organe. Der Harn kann bei Diabetikern viel mehr Azeton enthalten, als das Blut desselben Individuums. Die Befunde stützen die von Waldvogel ausgesprochene Ansicht, daß die Bildungsstätte der Azetonkörper nicht in einem bestimmten Organe gesucht werden darf. Wegen der umfangreichen theoretischen Auseinandersetzungen über den Azetonstoffwechsel muß auf d. Orig. verwiesen werden.

*A. Luzzatto* (196) stellt fest, daß die *Oxalsäureausscheidung* weder bei der *alimentären Glykosurie,* noch bei der *Adrenalinglykosurie* und den verschiedenen *Diabetesformen* vermehrt ist; nur ausnahmsweise aus unbekannten Gründen kann man diese Vermehrung beim Diabetes und

ähnlichen Zuständen nachweisen. Auch bei unvollständiger Zuckerausnutzung bekommt man bei Diabetes keine Vermehrung der Oxalsäureausscheidung. Diese Tatsachen sprechen eher für die Annahme einer unvollständigen oder fehlenden Spaltung, als für die einer unvollständigen Oxydation des Glukosemoleküls beim Diabetes.

Nach Untersuchungen von *Mandel & Lusk* (198) zeigt ein Diabetiker, mit nur geringer Azidose, bei Fleischfettkost ein konstantes Dextrosestickstoffverhältnis im Harn, das 3,65 : 1 betrug, also genau das von Phloridzinhunden war. Dieses Verhältnis wurde durch Fettverdauung oder Fettstoffwechsel nicht beeinflußt. 85 % verfütterter Stärke und 80 % verfütterter Lävulose wurden als Zucker wieder ausgeschieden. Abschnitt der Kohlehydrate bei gleicher Fleischfettdiät hatte keinen Einfluß auf die N-Ausscheidung im Harn, es bestand demnach totale Kohlehydratintoleranz. Assimilation für Fleisch und Fett war gut; der Harnstoff verlief in normaler Ausscheidung, die Sulfate gingen dem Eiweißstoffwechsel parallel, die Phosphate wurden, wie auch sonst beim Diabetes, hoch gefunden.

Nach Versuchen von *Baer* (200) zeigt ein Hund mit *Phlorhizinglykosurie* keine *Azidose,* solange er sich im N-Gleichgewicht befindet. Bei N-Verlust infolge der Glykosurie tritt Azidose auf, trotzdem dem Hund noch ein beträchtlicher Kalorienwert an Fett und Eiweißresten nach Abzug des ausgeschiedenen Zuckers verbleibt. Die Azidose nimmt bei gleichbleibendem N-Zerfall und Zuckerverlust während des Phlorhizindiabetes trotz Fütterung zu. Sie verschwindet, sobald sich das Tier im N-Gleichgewicht befindet, im Hunger, sobald kein Zucker mehr ausgeschieden (also auch aus Körpereiweiß gebildet) wird. Zucker verhindert, in nicht allzu großer Menge zugeführt, zwar die Azidose, nicht aber vollständig den N-Verlust (sekundäre Verbrennung gebildeter Azetonkörper). Es scheint, daß Eiweißgruppen, die bei Zuckerbildung aus Körpereiweiß leicht zerfallen, aber auch schnell wieder restituiert werden, eine spezifische Bedeutung für die Verhinderung der Azidose haben, entweder indem sie die Entstehung der Azetonkörper verhindern, oder, was nicht vollständig ausgeschlossen werden kann, nur deren Verbrennung begünstigen.

*R. Luzzatto* (201) stellt fest, daß starke Gaben von *Morphin,* subkutan oder intravenös eingespritzt, bei Hunden und Kaninchen eine *Glykosurie* erzeugen, die mit dem Aufhören der Morphinwirkung vollständig verschwindet. Sie ist direkt von einer Hyperglykämie abhängig. Die Nahrung hat keinen bedeutenden Einfluß auf die Stärke des Reduktionsvermögens. Ein längerer Hungerzustand verhindert das Zustandekommen der Glykosurie, ebenso vorsichtige allmähliche Gewöhnung an Morphin. Es scheint keine Beziehung zwischen Stoffwechselveränderungen und Glykosurie zu bestehen.

### 6. Blutgefäßdrüsen.

*Blum* (202) macht den Versuch, durch Unterbindung der abführenden Gefäßbahnen der *Gefäßdrüsen* von Hunden bei gleichzeitigem Offenbleiben der zuführenden Arterien Stauungen und Störungen im Inneren der Organe hervorzurufen, um dann deren Einwirkung auf den *Gesamtorganismus* zu beobachten. Die Stauung in der Schilddrüse

führte zu einer Stoffwechselstörung, wie sie ähnlich nach Darreichung von Schilddrüsensubstanz oder beim Morbus Basedowii zu beobachten ist. Stauung in der Milz führt zu einer schweren Schädigung der Leber, reichlicher Gallenfarbstoffausscheidung und zu Blutveränderungen, sowie zur Vermehrung der Harnsäure im Urin. Die Befunde sind von besonderem Interesse im Hinblick auf die Pathologie der Banti'schen Krankheit. In dem aus den Nebennieren abfließenden Blut finden sich die für die Nebenniere charakteristischen Bestandteile nicht. Die an der Nebenniere eigentlich beabsichtigten Versuche gelangen wegen der Schwierigkeit der Operation bei Hunden und Kaninchen nicht. Die an der Schilddrüse und Nebenniere gewonnenen Resultate lassen in Uebereinstimmung mit früheren Untersuchungen des Verfs. eine innere Sekretion dieser Organe als völlig ausgeschlossen erscheinen, dieselben wirken vielmehr nur als entgiftende Organe.

*Kishi* (203) sucht auf drei Wegen die *Physiologie der Schilddrüse* zu erforschen: 1. durch Exstirpation der Drüse, 2. durch Stoffwechselversuche, 3. durch die Untersuchung der pathologischen Veränderungen verschiedener Organe (Eingeweide, Nerven, Blut) der thyreoidektomierten Tiere. Versuchstiere waren Hunde, Katzen, Kaninchen und Ziegen. Verf. kommt zu folgenden Resultaten: Die Schilddrüse ist ein Sekretionsorgan und entgiftet in der Drüse einen für das Blut schädlichen Eiweißstoff. Dieser ist eine Art von Nukleoproteid, welches aus den Zellkernen der Nahrungsmittel entsteht. In den Drüsenzellen der Schilddrüse bildet sich ein jodhaltiges Globulin, welches eine Attraktionskraft für den Eiweißstoff des schädlichen Nukleoproteides besitzt. Diese beiden Substanzen werden als eine Verbindung aus den Zellen in den Follikeln abgesondert. Verf. nennt die Substanz „Thyreotoxin". Dasselbe spaltet sich mit der Zeit durch die Umsetzung der Moleküle in zwei verschiedene unschädliche Substanzen, die eine ist eine Art von Nukleoproteid, die andere ist jodhaltiges Globulin, welches nicht mehr fest mit dem Jod verbunden ist. Diese beiden unschädlichen Substanzen gehen in Lymph- und Blutgefäße über.

*Pineles* (216) stellt fest, daß bei der Katze die vier *Epithelkörperchen* notwendig sind, um das Tier am Leben zu erhalten. Ihr Wegfall erzeugt akute, tödliche Tetanie, nicht selten auch Lähmungserscheinungen. Selbst sehr große Anteile der Thyreoidea sind nicht im stande, für die Epithelkörperchen vikariierend einzutreten. Beim Affen stehen die Epithelkörperchen in enger Beziehung zur Tetanie. Eine einwandsfreie Erklärung für den mehr chronischen Verlauf der Tetanie läßt sich vorderhand nicht geben; neben uns noch ganz unbekannten Faktoren kommen die Annahme von anderwärts gelegenen Epithelkörperchen und der Umstand, daß die Affen als Pflanzenfresser einen anderen Stoffwechsel besitzen, in erster Linie in Betracht. Für das Kaninchen ist die Bedeutung der Epithelkörperchen noch keineswegs mit Sicherheit festgestellt. Wahrscheinlich spielen Epithelkörperchen, deren Lage wir vorderhand nicht kennen, hier eine Rolle.

*Paton & Goodall* (221) zeigen, daß bei Meerschweinchen die *Thymus* wächst bis zu einem Gewicht des Tieres von ca. 300 g oder einem Alter von 2 Monaten, d. i. bis zum Beginn der Zeugungsfähigkeit; nach dieser Zeit beginnt sie zu degenerieren. Entfernung der Thymus selbst am Tage der Geburt hat keinen Einfluß auf das Wachs-

tum des Tieres. Sie verändert nicht die Zahl oder den Charakter der Erythrozyten, vermindert aber die Zahl der Leukozyten und zwar sämtlicher Varietäten, für die Dauer von 2 Monaten. Thymuslose Tiere, welche trächtig werden, zeigen normale Leukozytose. Den Schluß der Arbeit bildet das Verhalten der operierten Tiere und ihrer Leukozyten gegen eine Reihe von Infektionen.

Nach Untersuchungen von *Henderson* (222) verursacht die *Kastration* beim Rindvieh ein andauerndes Wachsen und eine verzögerte Atrophie der *Thymus*. Einen ähnlichen Effekt hat sie bei Meerschweinchen und Kaninchen. Bei Bullen und unverschnittenen jungen Kühen wird die normale Atrophie der Thymus, welche nach der Periode der Pubertät beginnt, erheblich beschleunigt, wenn die Bullen zum Zeugen benutzt wurden und wenn die Kühe für mehrere Monate trächtig gewesen sind.

Aus der Arbeit von *Sinnhuber* (223) ist zu erwähnen, daß die Exstirpation der *Thymus,* die im postembryonalen Leben kein lebenswichtiges Organ ist, bei Hunden keinen Einfluß auf die *Kalkausscheidung* hat. Auch Fütterung mit Thymus hat keinen wesentlichen Einfluß darauf, nur wird die N-Ausfuhr etwas erhöht, während Darreichung von größeren Gaben Thyreoidin die Kalkausscheidung merklich steigert.

*Jones* (225) zeigt, daß die *Thymusdrüse* ein lösliches *Enzym* enthält, welches bei Siedetemperatur schnell zerstört wird und welches den Nukleoproteiden (inkl. Nukleohiston) der Drüse anhängt, wenn diese mit Essigsäure niedergeschlagen und mit Natriumkarbonat gelöst werden. Das Enzym kann deshalb frei von den löslichen Bestandteilen der Drüse erhalten werden und es ergibt sich dadurch eine Methode, welche eine genauere Untersuchung der Zersetzungsprodukte, die sich durch die Einwirkung des Enzyms bilden, besonders in Hinsicht ihrer Entstehung gestattet, als es mit dem von Kutscher und Araki angewendeten Verfahren möglich war. Bei Körpertemperatur und in der Konzentration, in der es in der Drüse existiert, zersetzt das Enzym die Nukleoproteide mit großer Schnelligkeit unter Bildung von Phosphorsäure und Xanthinbasen, die verschieden sind von den Xanthinbasen, die durch Einwirkung kochender Säuren auf Thymusnukleinsäure gebildet werden. In entschiedenem Gegensatze zu Trypsin ist das Enzym in einer sauren Flüssigkeit am wirksamsten und wird leicht durch die Gegenwart von Alkalien bei Körpertemperatur zerstört.

*Prym* (241) stellt fest, daß der normale Hund mit *permanenter Pankreasfistel* nach Pawlow nach *jeder Nahrung* und in *jeder Verdauungsperiode* einen *Pankreassaft* absondert, der *nur Protrypsin* enthält, wenn man durch Sondierung des Ganges verhindert, daß der Saft mit der Darmschleimhaut in Berührung kommt. Kurze Berührung mit der Darmschleimhaut und ebenso Zusatz geringer Mengen frischen Darmsaftes verwandelt beim normalen Hund das Protrypsin vollständig in Trypsin. Die *Entmilzung* hat auf diese Verhältnisse keinen Einfluß, weder sofort, noch längere Zeit nach ihrer Ausführung. Menge und eiweißverdauende Kraft des Pankreassaftes wird durch die Milzexstirpation nicht in erkennbarer Weise beeinflußt. Intravenöse Injektion eines Milzinfuses nach Gachet-Pachon bei einem milzlosen Hunde mit permanenter Pankreasfistel läßt keinen Einfluß auf die Sekretion des Pankreas erkennen. Es ist demnach bei der angewandten Unter-

suchungsmethode kein Einfluß der Milz auf die tryptische Funktion des Pankreas zu erkennen. Die Milz und ihre Kongestion ist beim lebenden Tier vollständig belanglos für das Pankreastrypsin und seine Absonderung. Weder fällt zeitlich die Kongestion der Milz mit der stärksten Sekretion des Pankreas zusammen, noch macht sich ihr vollständiger Mangel in irgend einer Weise bemerkbar.

*Bang* (249) stellt in seinen *chemischen Untersuchungen* der *lymphatischen Organe* folgendes fest: 1. Die Lymphdrüsenzellen lösen sich schon in physiologischer Kochsalzlösung, das Nukleinat verhält sich ebenso. 2. Thymuszellen behalten in 0,7 %iger NaCl-Lösung ihre Form unverändert, werden aber von destilliertem Wasser aufgelöst. Sie enthalten ein Nukleinat, welches, in destilliertem Wasser gelöst, von 0,7 %iger NaCl-Lösung niedergeschlagen wird. 3. Die Gänseblutkörperchen sind auch in Wasser unlöslich oder doch nur — von dem Hämoglobin abgesehen — spurenweise löslich, und ihr Nukleinat wird dementsprechend schon von einer minimalen Kochsalzmenge niedergeschlagen. Da es sehr schwer ist, aus den Blutkörperchen alles Kochsalz quantitativ zu entfernen, bleibt wahrscheinlich eine Spur davon zurück, welche genügt, die Dissoziation und Auflösung des Nukleinats aus den Körperchen zu verhindern. Die Verhältnisse, unter denen alle diese Zellen sich auflösen, sind als eine Funktion ihres Nukleinates anzusehen.

---

## IX.

## Chemismus der Atmung.

(Anhang: Schwimmblase.)

Referent: **R. Cohn.**

1) *Thunberg, T.*, Mikro-respirometrische Untersuchungen. Zentralbl. f. Physiol. **18.** 553—556.

2) *Soprana, F.*, Azione del vago sulla respirazione interna. (Labor. d. fisiol. Padova.) Atti d. R. Istit. Veneto d. scienze, lettere ed arte. **63.** 1903—1904. Sep.-Abdr. 15 Stn.

3) *Derselbe,* Action du vague sur la respiration interne. (Labor. d. physiol. Padou.) Arch. ital. d. biologie **42.** 125—138. (Bei vagotomierten Fröschen ist im Vergleich zu normalen Tieren die $CO_2$-Ausscheidung bei höherer Temperatur, bis zu 18°, eine sehr viel größere, als bei niederer Temperatur, bei der auch schon eine geringe Erhöhung stattfindet. Der Vagus hemmt also den durch Temperaturerhöhung gesteigerten Stoffwechsel.)

4) *Abelous, J. E.*, et *H. Ribaut*, Échanges gazeux dans le sang et les suc d'organes en l'absence de cellules vivantes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904.** II. 67—70. (S. d. Orig.)

5) *Loewy, A.*, und *N. Zuntz*, Ueber den Mechanismus der Sauerstoffversorgung des Körpers. 1 Taf. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904.** 166—216.

6) *Mayer, L.*, Sur les modifications du chimisme respiratoire avec l'âge en particulier chez le poulet et le canard. (Note préliminaire.) Trav. d. l'Inst. Solvay, Bruxelles. **6.** 173—178. (Die $CO_2$-Ausscheidung, die in den ersten Lebenstagen sehr hoch ist, sinkt schnell während der ersten Woche, um dann langsam bis zum Alter weiterzusinken.)

7) *Mosso, A.*, La rapidité de l'échange gazeux dans les poumons. Durée de la réaction provoquée par l'anhydride carbonique inspiré. L'expiration active. Arch. ital. d. biologie. **41**. 418—425. (Hier wäre zu erwähnen, daß nach einer kurzen Einatmung eines $CO_2$-reichen Gasgemisches der $CO_2$-Ueberschuß aus dem Blute sehr schnell wieder verschwunden ist.)
8) *Schaternikoff, M.*, Zur Frage über die Abhängigkeit des $O_2$-Verbrauches von dem $O_2$-Gehalte in der einzuatmenden Luft. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. Suppl. 135—166. (Genaue Beschreibung der Methode. Versuche an einem 17jährigen Manne. Dieselben ergeben, daß die Abhängigkeit des $O_2$-Verbrauchs von dem $O_2$-Gehalte der einzuatmenden Luft in keinem Falle zu konstatieren war, im Widerspruch mit den Angaben von Rosenthal. S. d. Orig.)
9) *Aggazzotti, A.*, L'échange respiratoire des cobayes dans l'air raréfié. (Instit. d. physiol. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **41**. 402—417. (Auf dem Monte Rosa trat in der Zeiteinheit und für die Gewichtseinheit eine leichte Vermehrung der ausgeatmeten $CO_2$ ein, die O-Aufnahme blieb konstant. Es bestanden sehr starke individuelle Schwankungen. Die Tiere nahmen beim Aufenthalt in der verdünnten Luft an Gewicht zu.)
10) *Derselbe*, Recherches sur la composition de l'air dans les alvéoles pulmonaires à la pression normale et dans l'air raréfié. (Labor. d. physiol. Turin.) Arch. ital. d. biologie. **42**. 14—22.
11) *Derselbe*, La diminution de l'anhydride carbonique qu'on observe dans les alvéoles pulmonaires de l'homme, quand celui-ci revient à la pression barométrique normale après avoir subi l'action de l'air raréfié. (Instit. physiol. Turin.) Arch. ital. d. biologie **42**. 43—53. (Wegen der Erklärung der eigentümlichen Erscheinung s. d. Orig.)
12) *Derselbe*, Influence de la dépression barométrique sur la tension partielle de l'anhydride carbonique et de l'oxygène dans les alvéoles pulmonaires. (Instit. physiol. Turin.) Arch. ital. d. biologie **42**. 53.
13) *Symes, W. L.*, The relation between the density of expired air and the respiratory quotient. Journ. of physiol. **31**. Proc. physiol. soc. LII—LV. (S. d. Orig.)
14) *Tissot, J.*, La respiration dans une atmosphère, dont oxygène est considérablement raréfié n'est accompagnée d'aucune modification des combustions intraorganiques, évaluées d'après les échanges respiratoires. Compt rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 876—878 u. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1454—1456.
15) *Derselbe*, Les combustions intraorganiques sont indépendantes de la proportion d'oxygène contenue dans le sang artériel; la respiration dans une atmosphère à oxygène fortement raréfié provoque un abaissement considérable du taux de l'oxygène dans le sang artériel, mais ne modifie pas la valeur des échanges respiratoires. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 941—943 u. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 1545—1547.
16) *Lahousse, E.*, et *H. Callewaert*, Influence de la chaleur externe sur les échanges respiratoires chez le lapin. Bull. d. l'acad. d. méd. d. Belg. **1904**. 669—675. (S. d. Orig.)
17) *Laulanié*, Influence de l'alimentation sur les combustions respiratoires etc. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 548—551, 579—581, 581—584.
18) *Pembrey, M. S.*, and *E. I. Spriggs*, The influence of fasting and feeding upon the respiratory and nitrogenous exchange. (Physiol. Labor. Guy's Hosp.) Journ. of physiol. **31**. 320—345.
19) *Higley, G. O.*, and *W. P. Bowen*, Changes in the excretion of carbon dioxide

resulting from bicycling. (Physiol. Labor. Univ. of Michigan.) Amer. journ. of physiol. **12**. 311—335.
20) *Spalving, P. A.*, Zur Frage nach den Aenderungen des Gaswechsels bei Tieren unter dem Einfluß verschiedener Gifte. Inaug.-Diss. St. Petersburg. 1904. Russisch.
21) *Zuelzer, G.*, Die Sauerstoffaufnahme durch die Haut. (Ein Beitrag zur Lehre von der Hautatmung.) (Tierphysiol. Instit. d. landw. Hochsch. Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. **58**. 403—414.
22) *Krogh, A.*, On the cutaneous and pulmonary respiration of the frog. A contribution to the theory of the gas change between the blood and the atmosphere. (Physiol. Labor. Copenhagen.) Skandin. Arch. f. Physiol. **15**. 328—419.
23) *Jaeger, A.*, Die Physiologie der Schwimmblase der Fische. Biol. Zentralbl. **1904**. 129—142. (Entgegnung auf eine Abhandlung von Thilo und zugleich Autoreferat einer eigenen Arbeit. S. d. Ber. 1903. 77 u. 298.)

---

*Thunberg* (1) untersucht mittels eines von ihm konstruierten *Mikrorespirometers* 1. den *Gasaustausch* des *isolierten Kaninchennerven* (Ischiadici, Plexus brachialis). Die Mittelzahl der pro Gramm und halbe Stunde bei 16 ° abgegebenen Menge $CO_2$ war in Luft 11 und 14,3 cmm, in Sauerstoff 13 und 19 cmm; die entsprechenden Werte der $CO_2$-Aufnahme 11,1 bezw. 15,7 und 13,8 bezw. 18,6 cmm. Der verhältnismäßig niedrige Gasaustausch scheint durch die ungünstigen experimentellen Bedingungen verursacht zu sein. 2. Wurde untersucht, wie der *Gasaustausch einiger niedrigeren Tiere*, deren *Blut kein Hämoglobin* besitzt, von der Partialspannung des Sauerstoffs abhängig ist. Von den angewendeten Tieren waren besonders Limax agrestis Lin. und die Raupe von Tenebrio molitor Lin. durch Gleichförmigkeit des Gasaustausches charakterisiert. Die erhaltenen Werte der $O_2$-Aufnahme in Luft und einem Gasgemisch mit anderem $O_2$-Gehalt werden mitgeteilt. Es scheint daraus hervorzugehen, daß für die hier angewandten Tiere eine Mehraufnahme von Sauerstoff aus $O_2$-reicheren Gasgemischen als in der Luft statthat, was aus der Hinsicht bemerkenswert ist, daß in diesen Versuchen die Eigenschaften der Zellen wahrscheinlich mehr hervortreten, als bei hämoglobinführenden höheren Tieren; ferner, daß die Kurve, welche die Abhängigkeit der $O_2$-Aufnahme von dem $O_2$-Druck angibt, zuerst schnell, dann langsamer steigt.

Die Arbeit von *Loewy & Zuntz* (5) über den *Mechanismus der Sauerstoffversorgung des Körpers* beschäftigt sich zunächst mit einigen Bedingungen der Dissoziation des Oxyhämoglobins. Es wird die Sauerstoffaufnahme der intakten Blutzellen mit derjenigen des lackfarbenen Blutes gleicher Konzentration verglichen und ferner geprüft, wie Aenderungen der Konzentration sowohl, wenn sie lackfarbenes Blut oder Hämoglobinlösungen, als auch wenn sie intakte Blutkörperchen betreffen, auf die Sauerstoffbindung des Hämoglobins einwirken. Ferner wurde der Einfluß der mit der Herstellung der Hämoglobinkrystalle verbundenen Eingriffe studiert. In weiteren an Froschlungen mit sehr einfacher Methodik angestellten Diffusionsversuchen konnte dann festgestellt werden, daß Stickoxydul sowohl wie Kohlensäure durch Lungengewebe erheblich schneller diffundieren, als durch eine gleich dicke Schicht reinen Wassers, und daß dies Verhalten von den Lebenspro-

zessen und von der chemischen Reaktion des Gewebes (ob sauer oder alkalisch) unabhängig ist. Die Uebertragung dieser Erfahrung auf andere Gase und speziell auf den Sauerstoff ist bei der sonst überall sich bewährenden Gleichförmigkeit im Verhalten der verschiedenen Gase zwar sehr wahrscheinlich, doch wäre eine direkte experimentelle Bestätigung, die freilich ihre großen Schwierigkeiten hat, erwünscht. So viel dürfte sicher sein, daß die Diffusion des Sauerstoffs durch das Lungengewebe, wenn nicht leichter, dann doch keinesfalls schwerer erfolgt, als durch eine gleich dicke Wasserschicht. Es würde also äußerstenfalls eine Spannungsdifferenz entsprechend 2 mm Hg erforderlich sein, um dem Blute den Bedarf des ruhenden Körpers zuzuführen, die Versuche machen es aber wahrscheinlich, daß der Wert noch etwa 3mal geringer ist, so daß etwa 3 mm Spannungsdifferenz schon genügt, um den Bedarf des schwer arbeitenden Menschen zu decken. Ganz außerordentlich günstig sind, wie die Versuche in Uebereinstimmung mit der Theorie lehren, die Bedingungen für die Entfernung der Kohlensäure aus dem Körper. Hier genügt wegen des nachgewiesenen außerordentlich hohen Diffusionskoeffizienten, der im Lungengewebe noch mehr als doppelt so groß gefunden wurde als in reinem Wasser, schon eine Spannungsdifferenz von 0,02—0,03 mm, um die in der Ruhe gebildete $CO_2$ aus dem Körper austreten zu lassen. Es liegt daher irgend welcher Anlaß, besondere Triebkräfte für die $CO_2$-Ausscheidung zu postulieren, nicht vor. Beim Sauerstoff ergibt sich auch klar, daß die für das Leben bedrohliche untere Grenze des Partiardruckes nicht wesentlich durch die für die Gasbewegung notwendigen Druckunterschiede bestimmt wird, daß hier vielmehr die nachgewiesene hohe Dissoziationsspannung des Hämoglobins in den intakten Blutkörperchen maßgebend ist. Als wichtigstes Ergebnis ihrer Untersuchungen stellen Verff. den Satz auf, daß die Diffusionsbedingungen für den Eintritt des Sauerstoffs aus den Lungenalveolen ins Blut und aus diesem in die Gewebe derart günstige sind, daß sie auch bei den stärksten, mit dem Leben verträglichen Luftverdünnungen eine mehr als ausreichende Sauerstoffwanderung sichern. Kommt es bei Luftverdünnung zu Sauerstoffmangel der Gewebe, so ist dieser bedingt durch die geringe Bindefähigkeit des Hämoglobins für Sauerstoff bei der niedrigen, in den Lungenalveolen herrschenden Spannung dieses Gases.

*Aggazzotti* (10) untersucht beim Menschen und zwar bei *normalem* und *vermindertem Luftdruck* die *Zusammensetzung der Reserveluft*, die durch die letzte forzierte exspiratorische Muskelanstrengung ausgeatmet und gesondert aufgefangen wurde. Aus den erhaltenen Werten ergaben sich folgende Schlüsse: bei Erniedrigung des Barometerdruckes vermindert sich der Prozentgehalt der $CO_2$ in den Alveolen, aber schon zwischen 684 und 608 mm beginnt sich eine stärkere $CO_2$-Ausscheidung, als die normale, zu zeigen und ein gleicherweise stärkerer O-Verbrauch. Bei 608—456 mm werden diese Einwirkungen rapide sehr deutlich und erreichen ihr Maximum bei ungefähr 456 mm Druck. Jenseits dieser Grenze, die niedriger ist, als die Höhe des Monte Rosa, nimmt der Prozentgehalt der $CO_2$ ab und noch mehr vermindert sich der des Sauerstoffs, aber langsamer. Bei stark vermindertem Druck sind die Schwankungen in dem $CO_2$- und O-Gehalt der Reserveluft viel stärker, als bei normalem oder nur wenig vermindertem Druck.

In Selbstversuchen stellt *Derselbe* (12) fest, daß der *Partiardruck der $CO_2$* in der *Reserveluft*, bei *herabgesetztem Luftdruck*, immer niedriger als normal ist, selbst wenn ihre Ausscheidung das Maximum erreicht. Er zeigt Schwankungen, welche von der in den verschiedenen Graden der Luftverdünnung ausgeschiedenen $CO_2$-Menge abhängen. Der *Partiardruck des Sauerstoffs* vermindert sich parallel mit der Verstärkung der Luftverdünnung; aber das Sinken geschieht schneller zwischen 650 und 450 mm, weil in diesen Grenzen der Sauerstoffverbrauch unter dem Einfluß der Luftdruckverminderung ein größerer ist.

*Pembrey & Spriggs* (18) untersuchen den *Gas-* und *Stickstoffstoffwechsel* bei *hungernden* und *gefütterten Ratten* und erhalten folgende Resultate: eine gut gefütterte Ratte enthält 17—22 % Eiweiß, 4 bis 11 % Fett und 60—70 % Wasser. Nach 3tägigem Fasten enthielt ein Tier 2,68 % Fett oder nur 1 % weniger, als ein normales Kontrolltier. Durch Kontrollanalysen kann man daher den Fettgehalt nicht korrekt bestimmen. Während des Fastens erreicht der respiratorische Gaswechsel rasch ein Minimum und bleibt dann konstant während weiteren Fastens. Der resp. Quotient fällt dabei auf 0,75 und selbst 0,63. Der respiratorische Gaswechsel während der Fütterung kann am besten verglichen werden mit den Werten, die man erhält, wenn dasselbe Tier beim Fasten das Minimum seines Gaswechsels erreicht hat. Das Tier ist die Einheit. Die Wirkung kohlehydratreichen Futters auf den Gaswechsel zeigt sich deutlich in einer Stunde und hält an während der nächsten 2—3 Stunden. Der Zuwachs in der $CO_2$-Ausscheidung variiert je nach den Umständen von 14—97 % des Hungerminimums; die Steigerung in der O-Absorption betrug 9—35 %, aber in 3 Fällen fiel sie unter die Minimalausscheidung während des Hungers, nämlich — 13, — 24 und — 21 %. Der resp. Quotient nach einem kohlehydratreichen Futter kann bis 1,17 steigen und bis 20 Stunden in der Höhe von 1,14 bleiben. Die Erhöhung beruht auf einem Anwachsen der $CO_2$-Ausscheidung und nicht einem Sinken der O-Aufnahme. Berechnungen aus den Zahlen für den gesamtrespiratorischen und N-Stoffwechsel ergeben 2,3—2,65 g als täglichen Betrag von Fett, der bei fastenden Ratten verbrannt wird. Während 24 Stunden werden bei hungernden Ratten 26,585 und 23,668 Kal. und bei gefütterten 32,812 und 29,460 Kal. erzeugt. Fasten vor der Nahrungsaufnahme dient als Reiz für die Assimilation der Nahrung. Hungernde Ratten verlieren 5—8 % ihres Gewichts in 24 Stunden. Wegen der theoretischen Auseinandersetzungen muß auf d. Orig. verwiesen werden.

*Higley & Bowen* (19) untersuchen den Einfluß von *Muskelarbeit* (auf einem stationären Bicycle) auf die *$CO_2$-Ausscheidung.* Wegen der Untersuchungsmethode s. d. Orig. Die Latenzperiode der Vermehrung der $CO_2$-Ausscheidung durch die Lungen im Beginn der Arbeit beträgt nahezu 20 sek. und der Anstieg erreicht sein Maximum in etwa 2 min. Die $CO_2$-Ausscheidung ist eine gleichmäßige von Minute zu Minute während gleichförmiger Muskelarbeit, nachdem das Blut Zeit gehabt hat, voll Teil zu nehmen an dem Ausscheidungsprozeß. Nach Aufhören der Arbeit sinkt die $CO_2$-Ausscheidung zu dem normalen Betrag in ungefähr der Zeit, die beim Anstieg gebraucht wurde und nach einer gleichen Latenzperiode.

*Zuelzer* (21) untersucht die *Resorption der menschlichen Haut*

für *Sauerstoff* durch direkte Bestimmungen an der Hand, dem Unterarm und Oberarm, die gasdicht in einen mit O gefüllten Behälter eingeschlossen wurden. Nach Beendigung des Versuches wurde das Gas analysiert. In allen Fällen wurde Sauerstoff resorbiert, in der Größe der Absorption kommen aber ganz beträchtliche Schwankungen vor. Es kann pro Minute 1,08—12,25 ccm O durch die Gesamtkörperoberfläche aufgenommen werden. Zieht man den geringeren O-Gehalt der Luft in Betracht, so ergibt die angestellte Berechnung, daß die physiologische O-Aufnahme durch die Haut nur etwa $^1/_{100}$ der Lungenaufnahme ausmacht.

*Krogh* (22) bestimmt beim *Frosch* nach einer Methode, wegen deren auf d. Orig. verwiesen werden muß, getrennt von einander die *Haut-* und *Lungenatmung*. Die Hauptresultate waren folgende: Die Haut und die Lungen teilen sich in die Atmungsfunktionen, so daß die $CO_2$ hauptsächlich durch die Haut eliminiert wird, während der O durch die Lungen aufgenommen wird. Mit Bezug auf diese Verteilung existiert ein ziemlich großer Unterschied zwischen Rana fusca und esculenta. Bei der letzteren ist die Haut ein viel wichtigeres respiratorisches Organ im Vergleich zu den Lungen, als bei der ersteren. Der Hauptluftwechsel durch die Haut, wenigstens bei R. fusca, ist im ganzen konstant das ganze Jahr hindurch (ausgenommen zur Laichzeit, wo die $CO_2$ eine bedeutende Steigerung erfährt), während der Gaswechsel durch die Lungen sehr variiert und ein ausgesprochenes Maximum während der Laichzeit, ein Minimum im Winter zeigt. Die $CO_2$-Ausscheidung durch die Lungen kann im Winter bis auf 0 fallen. Die Hautatmung wird nicht beeinflußt durch Nervendurchschneidungen, während wahrscheinlich in den Lungenästen des Vagus Fasern verlaufen, welche die Lungenatmung beeinflussen, und diese Nerven haben bald einen schwach anregenden, bald schwach hemmenden Tonus. Ein hoher $CO_2$-Gehalt der Luft wirkt auf die nervösen Organe der Haut ein, und ein Reiz, der ein Ansteigen der O-Absorption durch die Lungen zur Folge hat, wird zum zentralen Nervensystem geleitet. Atropin steigert die $CO_2$-Ausscheidung durch die Lungen, aber nicht durch die Haut, und gleichfalls die $CO_2$-Spannung in einer in der Lunge abgeschlossenen Luftmenge, während Pilokarpin ohne Einfluß ist. Die Atmungsfläche der Lunge, berechnet für 1 g Frosch, beträgt 8,4 qcm, die entsprechende Zahl für die Haut ist 12,5 qcm. Die $CO_2$-Ausscheidung durch die Lunge geschieht, wie anzunehmen, durch Diffusion, aber sie wird fast immer beschränkt durch das Nervensystem. Es ist von Bedeutung, jedenfalls für eine Reihe von fermentativen Prozessen im Organismus, daß eine gewisse $CO_2$-Spannung aufrechterhalten wird, worin man die biologische Bedeutung dieser Hemmung zu suchen hat. Die O-Absorption durch die Haut kann nur vasomotorisch reguliert werden und variiert infolgedessen nur wenig, während man die außerordentlich veränderliche O-Absorption durch die Lungen als abhängig von einer sekretorischen Regulierung betrachten muß. Im wesentlichen ist also die Hautatmung einem direkten Einfluß des Nervensystems entzogen und geschieht durch physikalische Kräfte (Diffusion), während die Lungenatmung, wenigstens in der Hauptsache, ein sekretorischer Prozeß im Epithel ist und durch das Nervensystem reguliert wird.

## X.

## Chemismus der Wärmebildung. (Vakat.)

---

## Anhang.

### Fäulnis. Gärung. Fermente.

Referent: **R. Cohn.**

1) *Henri, V.*, et *Larguier des Bancels*, Application des méthodes physico-chimiques à l'étude de différents phénomènes de biologie générale. (Diastase, kinases, toxines et antitoxines, alexines, sensibilisatrices, précipitines etc.) (Labor. d. physiol. d. l. Sorbonne.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 261—272. (S. d. Orig.)

2) *Vernon, H. M.*, The universal presence of erepsin in animal tissues. (Physiol. Labor. Oxford.) Journ. of physiol. **32**. 33—50. (S. d. Orig.)

3) *Bourquelot, E.*, et *L. Marchadier*, Étude de la réaction provoquée par les ferments oxydants indirects (anaérooxydases). Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 859—860.

4) *Friedenthal, H.*, Ueber die Verbrennung innerhalb der lebendigen Substanz. (Verh. d. Berl. physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. **1904**. 371—374.

5) *Derselbe*, Ueber Oxydation und Spaltung innerhalb der lebendigen Substanz. Salkowski-Festschrift. 1904. 93—104. (S. d. Orig.)

6) *Gonnermann, M.*, Ueber den hemmenden Einfluß fremder Moleküle bei der Wirkung der Histozyme und Fermente auf Amide und Glykoside. Arch. f. d. ges. Physiol. **103**. 225—256. (S. d. Orig.)

7) *Herzog, R. O.*, Chemisches Geschehen im Organismus. Ztschr. f. allg. Physiol. **4**. 163—200. (Verf. demonstriert an der Hand der in der Literatur vorliegenden, z. T. eigenen Beobachtungen die Anwendbarkeit der Lehren des chemischen Gleichgewichts aus den Reaktionsgeschwindigkeiten auf die Fermentreaktionen im Organismus und versucht die mathematische Formulierung auch auf die Frage der Sekretionsgeschwindigkeit eines Enzyms [Pepsin beim Hunde] anzuwenden.)

8) *Derselbe*, Ueber die Geschwindigkeit enzymatischer Reaktionen. Zeitschr. f. physiol. Chemie. **41**. 416—424. (Theoretische Auseinandersetzungen, die zu folgender Zusammenfassung führen: 1. Die Geschwindigkeit enzymatischer Reaktionen, die durch eine logarithmische Formel ausgedrückt werden kann, wird auf Diffusionsgeschwindigkeit zurückgeführt. Damit ist auch erklärt, warum die *monomolekulare* Formel nach van't Hoff's Theorie auf die Vorgänge anwendbar ist, obwohl höchstwahrscheinlich Substrat *und* Enzym an der Reaktion beteiligt sind. 2. Die Annahme eines heterogenen, kapillaren Systems gestattet, die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Substratkonzentration auf innere Reibung zurückzuführen. Die mathematische Behandlung führt zu einer Gleichung, die sich an die Erfahrung gut anschließt.)

9) *Derselbe*, Ueber die Geschwindigkeit enzymatischer Reaktionen. (Zweite Mitt.) (Zool. Instit. Kiel.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. **43**. 222—227. (S. d. Orig.)

10) *Henri, V.*, Considérations théoriques relatives aux lois générales de l'action des diastases. Critique de la théorie de Herzog etc. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 173—174, 385—387, 467—468.

11) *Reiss, E.*, Eine Beziehung des Lezithins zu Fermenten. (Physik.-chem. Abt. d.

chem. Univ.-Labor. Heidelberg.) Berliner klin. Wochenschr. **1904**. 1169—1171. (S. d. Orig.)

12) *Braeuning, H.*, Ueber die Geschwindigkeit der Fermentreaktionen bei Zusatz chemisch indifferenter Stoffe. (Physiol. Instit. Kiel.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. **42**. 70—80.

13) *Reichel, H.*, und *K. Spiro*, Fermentwirkung und Fermentverlust. (Physiol.-chem. Instit. Straßburg.) Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6**. 68—86. (Es findet im Zusammenhange mit dem Labungsvorgang ein Wirksamkeitsverlust des Fermentes statt. Es kann aber gezeigt werden, daß kein nachweisbarer Anteil dieses Verlustes durch den Labungsvorgang selbst bedingt ist. Es wird durch die allgemeinen Verhältnisse sowie durch die rechnerischen Ergebnisse besonders günstiger Versuchsreihen in hohem Grade wahrscheinlich, daß während oder nach der Labung eine Verteilung des Labs nach konstantem Faktor zwischen Käse und Molke stattfindet, wodurch ein scheinbarer Verlust bedingt wird. Der wahrscheinlichste Wert des Faktors ist $^8/_5$.)

14) *Liebermann, L.*, Beiträge zur Kenntnis der Fermentwirkungen. (Hygien. Instit. Budapest.) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. Berlin. **1904**. 1519—1524.

15) *Derselbe*, Beiträge zur Kenntnis der Fermentwirkungen. V. Versuche über Wasserstoffsuperoxyd-Katalyse mit einigen Extrakten tierischen Ursprungs. Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 203—206. VI. Ueber die Guajakreaktion, nebst Bemerkungen über die Wirkung der tierischen Schutzstoffe und Immunkörper und einem Anhang über das Terpentinöl. Arch. f. d. ges. Physiol. **104**. 207—226.

16) *Loew, O.*, Ueber den Zusammenhang zwischen Labilität und Aktivität bei den Enzymen. Arch. f. d. ges. Physiol. **102**. 95—110. (S. d. Orig.)

17) *Armstrong, E. F.*, Studies on enzyme action. II. The rate of the change, conditioned by sucroclastic enzymes, and its bearing on the law of mass action. III. The influence of the products of change on the rate of change conditioned by sucroclastic enzymes. IV. The sucroclastic action of acids as contrasted with that of enzymes. I, II, V. Hydrolysis of isomeric glucosides and galactosides by acids and enzymes. Proceed. Roy. Soc. **73**. 500—516, 516—526, (and *R. J. Caldwell*) 527—537, **74**. 188—194, (and *R. J. Caldwell*) 195—201. (S. d. Orig.)

18) *Armstrong, H. E.*, Enzyme action as bearing on the validity of the ionic-dissociation hypothesis and on the phenomena of vital change. Proceed. Roy. Soc. **73**. 537—542.

19) *Senter, G.*, Studies on enzyme action: the effect of „poisons“ on the rate of decomposition of hydrogen peroxide by haemase. Proceed. Roy. Soc. **74**. 201—217.

20) *Štěpánek, O.*, Ueber die aerobe und anaerobe Atmung der Eier. (Chem.-physiol. Versuchsstat. d. böhm. techn. Hochsch. Prag.) Zentralbl. f. Physiol. **18**. 188—205. (Es wird bewiesen, daß die Glykolyse in der Glukoselösung, in welche die Hühnereier getaucht wurden, einzig und allein durch in den Eiern enthaltene Enzyme bewirkt wurde. Diese Glykolyse dokumentiert sich in der alkoholischen Gärung und in der Bildung von Milchsäure. Die Summe der 3 Gärungsprodukte, nämlich der Kohlensäure, des Alkohols und der Milchsäure, kam vollkommen gleich dem Glukoseverluste. Atmen die Eier aerob in der Glukoselösung, so tritt gleichfalls Glykolyse ein, aber es entsteht nur $CO_2$, und zwar in einer größeren Menge, als bei dem anaerob gemachten Versuche, und Milchsäure, aber kein Alkohol. Näheres s. i. Orig.)

21) *Stoklasa, J.*, Alkoholische Gärung im Tierorganismus und die Isolierung

gärungserregender Enzyme aus Tiergeweben. I. Teil. Unter Mitwirkung von F. Černy, Joh. Jelínek, Eugen Šimáčeck und Eugen Vítek. Arch. f. d. ges. Physiol. **101**. 311—339. (S. d. Ber. 1903. S. 303, 304, 308, 309.)

22) *Derselbe*, Die glykolytischen Enzyme im tierischen Gewebe. (Chem.-physiol. Versuchsstat. Prag.) Deutsche med. Wochenschr. **1904**. 198—200.

23) *Portier, P.*, Recherches sur les ferments endo-cellulaires des organes des mammifères. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 129—131. (Erklärt die Resultate von Stoklasa als bedingt durch Bakterienwirkung.)

24) *Derselbe*, Absence d'invertine et de lactase dans les sucs de presse des différents organes des mammifères. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 205—206.

25) *Derselbe*, Recherches sur la glycolyse des organes des mammifères. (Labor. d. Bertrand.) Annal. Instit. Pasteur. **18**. 633—643. (Einwirkung der Preßsäfte einer Reihe von Organen oder der aus den Säften nach Stoklasa gewonnenen Präzipitate auf Glykose. Eine Glykolyse zeigte sich nicht. S. d. Orig.)

26) *Gérard, E.*, et *Ricquiet*, Oxydation de la morphine et réduction de l'oxymorphine par la pulpe rénale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 904—905. (Wäßrige Auszüge von Pferdenieren vollziehen die Oxydation und Reduktion mittels eines Fermentes.)

27) *Levene, P. A.*, and *L. B. Stookey*, On the combined action of proteolytic enzymes. (Departm. of physiol. chem. Pathol. Instit. New York State Hosp.) Amer. journ. of physiol. **12**. 1—12. (Organauszüge, und zwar von Pankreas, Leber, Milz, werden allein oder miteinander gemischt auf Eiweiß einwirken gelassen und die Menge der Verdauungsprodukte bestimmt. Wegen der in großen Tabellen niedergelegten Einzelresultate muß auf das Orig. verwiesen werden. Das wesentlichste Resultat war die Bestätigung der Beobachtung von Schiff, Herzen etc., daß die Milz die Umwandlung des Pankreaszymogens in aktives Enzym begünstigt.)

28) *Battelli, F.*, Oxydation de l'acide formique par les extraits de tissus animaux en présence de peroxyde d'hydrogène. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 651—652.

29) *Matthes, M.*, Ueber die Herkunft der autolytischen Fermente. Arch. f. exper. Pathol. **51**. 442—450. (Bei Hunden, denen das Pankreas exstirpiert war, zeigte sich in der Leber die Autolyse erhalten. Das autolytische Ferment kann also nicht mit Trypsin identisch, sondern muß autochthon sein. Näheres s. i. Orig., auch über einige Nebenbefunde, z. B. daß der die Trypsinverdauung hemmende Körper in der Darmschleimhaut [Weinlandt] auch dann noch vorhanden ist, wenn das Pankreas eine Woche vorher exstirpiert war.)

30) *Schmidt-Nielsen, S.*, Die Enzyme, namentlich das Chymosin, Chymosinogen und Antichymosin, in ihrem Verhalten zu konzentriertem elektrischem Lichte. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 355—376. (Die Enzyme wurden von dem konzentrierten elektrischen Lichte leicht beeinflußt. Näheres s. i. Orig.)

31) *Derselbe*, Wirkung der Radiumstrahlen auf Chymosin. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 398—400. (S. d. Orig.)

32) *Derselbe*, Weiteres über die Wirkung der Radiumstrahlen auf Chymosin. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6**. 175—176.

33) *Vandevelde, A. J. J.*, Ueber die Einwirkung von Wasserstoffhyperoxyd auf Enzyme. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. 558—570.

34) *Effront, J.*, Action des acides amidés sur l'amylase. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 234—236.

35) *Henri, V.*, et *Mlle. Ch. Philoche*, Influence du glucose sur l'hydrolyse du maltose par la maltase. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 1005—1006.

36) *Henri, V.*, *Mlle. Philoche* et *E. F. Terroine*, Études sur la loi d'action de la maltase. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 494—495.

37) *Terroine, E. F.*, Étude sur la loi d'action de la maltase. I. Influence de la concentration du maltose sur la vitesse d'action de la maltase. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 495—497.

38) *Henri, V.*, et *Mlle. Ch. Philoche*, Ralentissement de l'action de la maltase par le glucose et par le lévulose. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 170—171.

39) *Dieselben*, Loi de l'action de la maltase. Expression empirique de la vitesse de la réaction. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 171—173.

40) *Philoche, Ch.*, Étude sur l'action de la maltase. (Labor. d. physiol. gén. d. l. Sorbonne.) Arch. d. physiol. et d. pathol. génér. **1904**. 1023—1038. (S. d. Orig.)

41) *Dieselbe*, Étude sur la loi d'action de la maltase. I. Constance du ferment. II. Nouvelle preuve de la constance du ferment. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 497—498 u. 1003—1005.

42) *Kossel, A.*, und *H. D. Dakin*, Ueber die Arginase. Zeitschr. f. physiol. Chemie **41**. 321—331. (Hier wäre zu erwähnen der Nachweis einer Arginase, eines Arginin in Ornithin und Harnstoff spaltenden Fermentes, in der Darmschleimhaut und in der Leber. Ob der Befund eines harnstoffbildenden Fermentes in der Leber durch Richet auf die Wirkung von Arginase zurückzuführen ist, steht noch nicht fest. Das Fehlen von Arginin unter den Produkten der Autolyse tierischer Organe in solchen Fällen, wo sich andere Zersetzungsprodukte der Eiweißkörper vorfanden — Kutscher und Seemann mit Thymusgewebe und Dünndarmschleimhaut und Dakin mit Nierensubstanz — läßt mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Gegenwart von Arginase in diesen Organen schließen. Wegen der Darlegungen über die Zersetzung der Eiweißkörper durch Fermente s. d. Orig.)

43) *Dieselben*, Weitere Untersuchungen über fermentative Harnstoffbildung. Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 181—188.

44) *Hartog, M.*, Note on embryonic ferments. (Biol. Labor. Queen's Coll. Cork.) Journ. of physiol. **31**. XLVII. (Nachweis eines peptischen, nur in sauren Lösungen wirksamen Fermentes im sich furchenden Froschei und im extravaskulären Blastoderm des Hühnchens von 2—4 Tagen Bebrütung, mit Andeutung auch eines invertierenden Ferments bei letzterem. Die Fermente sind sehr leicht zerstörbar.)

45) *Briot, A.*, Sur l'existence d'une kinase dans le venin de la Vive (Trachinus draco). Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 1113—1114. (Das Gift enthält ein Ferment, welches inaktiven Pankreassaft aktiviert.)

46) *Clerc, A.*, Ferments digestifs de quelques Echinodermes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 798—800. (Bei Asterias glacialis, Holothuria tubulosa und Spatangus purpureus wurde in Glyzerinextrakten [mit Thymolzusatz] der zerhackten Tiere, deren Darm vorher sorgfältig ausgespült war, Sukrase, Amylase, Diastase protéolytique, Présure, keine Oxydasen, und Lipase nachgewiesen.)

47) *Schütze, A.*, Ueber Antilaktase. (Instit. f. Infektionskrankh. Berlin.) Zeitschr. f. Hygiene **48**. 457—462.

48) *Gessard, C.*, Sur deux phénomènes de coloration dus à la tyrosinase. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 285—286.

49) *Derselbe,* Sur la tyrosinase de la mouche dorée. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **139**. 644—645.
50) *Durham, F. M.,* On the presence of tyrosinases in the skins of some pigmented vertebrates. Preliminary note. (Balfour Labor. Cambridge.) Proceed. Roy. Soc. **74**. 310—318.
51) *Haliff, Elisabeth,* La catalase dans les tissus de différentes espèces animales. Travaux du labor. d. physiol. d. Genève **5**. 46 Stn.
52) *Battelli, F.,* et *Mlle. E. Haliff,* La catalase dans les tissus des différentes espèces animales. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 264—266.
53) *Battelli, F.,* et *Mlle. L. Stern,* Préparation de la catalase animale u. dergl. m. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. II. 374—376, 405—407, 466—467. 636—637.
54) *Dieselben,* Richesse en catalase des différents tissus animaux. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. **138**. 923—924.
55) *Schmitt, Ch.,* Existence de ferments oxydants et réducteurs dans la peau. Leurs rapports avec la formation des pigments. Compt. rend. d. la soc. d. biol. **1904**. I. 678—680.
56) *Abelous, J. E.,* et *H. Ribaut,* Sur la non-existence du philothion, prétendue diastase hydrogénant le soufre. Bull. d. l. soc. chim. **31**. 698—701.
57) *de Rey-Pailhade, J.,* Nouvelles recherches sur le philothion. Bull. d. l. soc. chim. **31**. 987—991.
58) *Iwanoff, L.,* Ueber das Verhalten der Eiweißstoffe bei der alkoholischen Gärung. (Botan. Instit. Leipzig.) Zeitschr. f. physiol. Chemie **42**. 464—492. (Pflanzenphysiologisch. Umsetzungen in der Hefezelle.)

---

*Braeuning* (12) untersucht den Einfluß *chemisch indifferenter Stoffe*, meistens des Glyzerins, auf den Verlauf einer Reihe von *Enzymreaktionen*. Es ergab sich das allgemeine Resultat, daß eine Fermentreaktion um so langsamer vor sich geht, je mehr das Wasser des Mediums durch einen chemisch indifferenten, in Wasser löslichen Stoff ersetzt wird.

Aus den Beiträgen zur Kenntnis von *Fermentwirkungen* von *Liebermann* (14) wäre hier zu erwähnen, daß die von ihm untersuchten pflanzlichen und tierischen Katalasen resp. die solche Fermente enthaltenden Auszüge niemals aktiven Sauerstoff enthielten; auch nicht die Fähigkeit hatten, eingeleiteten Sauerstoff zu aktivieren. Die meisten hatten aber die Eigenschaft, Ozon aufzunehmen und ihn, wenn auch in der Regel nur kurze Zeit, in der Weise zu binden, daß er in den betreffenden Lösungen nachgewiesen werden konnte. Luft, O, H, N sind bei gewöhnlicher Temperatur auf die katalytische Kraft dieser Fermente so gut wie ohne Wirkung, bei höherer Temperatur wirken aber Luft sowie Sauerstoff schädigend, d. h. die Tötungstemperatur ist bei Gegenwart von O eine niedrigere, als beim Fernhalten desselben. Um Katalasen tierischen Ursprungs zu erhalten, wurden wäßrige Auszüge möglichst blutarmer Gewebe hergestellt; Fettgewebe, Gehirn, Glaskörper und Knorpel waren besonders geeignet. Von außerordentlicher Wirksamkeit erwies sich Fettgewebe (Speck, Gekrösefett vom Schweine und Rinde). Ein klar filtrierter wäßriger Auszug aus 100 g solchen Gewebes, mit 150—200 ccm dest. Wassers bereitet, ist so reich an Katalase, daß eine Probe davon, mit 3%iger $H_2O_2$-Lösung versetzt, wie

eine mit Säure versetzte Sodalösung aufbraust. Weniger reich sind die Auszüge aus Hirn, Glaskörper und Knorpel.

*Vandevelde* (33) untersucht den Einfluß von *Wasserstoffsuperoxyd* auf verschiedene *Enzyme* und zwar Labferment, Pepsin, Trypsin und diastatische Fermente. Die Wirkung war eine verschiedene. Beim Lab, Pepsin, Trypsin, ferner auch bei den proteolytischen Fermenten der Milch, begünstigt es die Fermentwirkung und die erzielte Beschleunigung nimmt mit der Konzentration des $H_2O_2$ zu. Auf die diastatischen Enzyme und das Loew'sche katalytische Enzym übt es dagegen eine verzögernde Wirkung aus.

*Kossel & Dakin* (43) stellen aus Preßsaft von Hundeleber durch Fällung mit Alkohol und Aether ein sehr wirksames, haltbares *Arginasepulver* dar, von dem 0,1 g während eines Tages 2 g Arginin völlig zerlegten. Nach Beobachtungen über das Verhalten der Arginase zu Fällungsmitteln untersuchten sie eine Reihe von *Organen* auf das Vorkommen des Fermentes in ihnen und konnten feststellen, daß der Leber die kräftigste Arginasewirkung zukommt; schwächer, aber immer noch sehr deutlich, war die Wirkung in der Niere, der Thymus und den Lymphdrüsen, etwas geringer in der Darmschleimhaut. Nur schwache oder zweifelhafte Spuren sind im Blut und in den Muskeln nachzuweisen, während in Milz, Nebennieren und im Pankreasfistelsaft überhaupt keine Wirkung zu beobachten war. Ob dies auf Abwesenheit des Fermentes oder sonstige störende Einwirkungen zu beziehen war, läßt sich noch nicht sagen. — Aus Klupein stellten sie ein Proton durch 18 Monate lange Einwirkung von gereinigtem Extrakt der Dünndarmschleimhaut dar, bei dessen Untersuchung sich bemerkenswerte Beziehungen zu den Erscheinungen der *fermentativen Harnstoffbildung* ergaben. Neben dem Proton waren Arginin, Ornithin, Harnstoff, Amidovaleriansäure neben anderen Produkten der Hydrolyse des Klupeins entstanden. Das Proton, β-Klupeon, wurde rein dargestellt und war mit dem von Kossel und Goto durch Hydrolyse mit wäßriger Schwefelsäure gewonnenen α-Klupeon nicht identisch, da in diesem 80%, in jenem nur 69,7% des Gesamt-N als Arginin abzuspalten war. Hieraus ergab sich weiter, daß die Argininigruppe des Klupeins ein Angriffspunkt der Fermentwirkung gewesen war, was durch einen Versuch genauer festgestellt wurde. Während das β-Klupeon bei der Spaltung durch Schwefelsäure Ornithin gab, lieferte das Klupein bei gleicher Behandlung kein Ornithin; dasselbe findet sich demnach nur dann, wenn das Klupein unter dem Einfluß des Darmfermentes eine Veränderung erlitten hat. Im Körper der Säugetiere findet sich also ein Ferment, welches im stande ist, einfache Eiweißkörper an einer oder mehreren Argininigruppen anzugreifen. Hierbei wird die harnstoffbildende Gruppe des Arginins entweder als Harnstoff herausgelöst, oder in einer noch nicht bekannten Weise umgewandelt. Der Ornithinrest bleibt mit dem übrigen Teil des Eiweißmoleküls in Zusammenhang und wird beim nachträglichen Kochen mit Säuren als Ornithin abgespalten. Diese Veränderung war in dem Versuch nur bei einem Teil der im Klupein gebundenen Argininigruppen eingetreten. Die Beobachtungen ergeben Anregungen zu neuen Untersuchungen über die Harnstoffbildung im Tierkörper. Es soll die Frage geprüft werden, ob die komplizierteren Eiweißkörper die gleiche Veränderung erleiden können,

wie die einfacheren und ob das Ferment den Harnstoff als solchen abspaltet. Die Natur und Wirkungsweise des Fermentes sind noch unbekannt; Arginase zeigte keine derartige Einwirkung auf Klupein oder Klupeon.

*Schütze* (47) ist es gelungen, durch subkutane bezw. intramuskuläre Injektionen von *Kefirlaktase* im Serum vom Kaninchen bezw. Huhn Substanzen hervorzurufen, welche die durch dieses Enzym allein bedingte Spaltung des Milchzuckers in Glukose und Galaktose zu hindern vermögen. Durch eine 2stündige Erhitzung von Kaninchenantiserum auf 60° erleidet dieses *Antiferment* in seiner Wirkung keine Einbuße.

Nach Versuchen von *Durham* (50) kann aus der *Haut* gewisser pigmentierter Tiere (Kaninchen, Ratten, Meerschweinchen, Hühner) ein Extrakt bereitet werden, welches bei seiner Einwirkung auf Tyrosin einen *Farbstoff* erzeugt. Die Haut dieser Tiere enthält danach eine *Tyrosinase*. Die Wirkung derselben wird zerstört durch Kochen, gehindert durch Kälte, erfordert eine Temperatur von 37° C. und auch die Gegenwart einer aktivierenden Substanz, wie Eisensulfat, um ihren Anfang zu nehmen. Die erzeugten Farbstoffe stehen in Einklang mit der Farbe der benutzten Tiere, schwarze Tiere liefern schwarze Pigmente, gelbe Tiere gelbe. Die Farbstoffe sind löslich in Alkali, unlöslich in Säuren.

Nach Untersuchungen von *Haliff* (51) ist der Reichtum der verschiedenen Gewebe an *Katalase* bei allen Tierarten und der desselben Gewebes von einer Tierart zur anderen sehr variabel. Der Katalasegehalt desselben Gewebes bei derselben Tierart ist sehr konstant. Er steht nicht in Beziehung zur Körpertemperatur. Es gibt Tiere mit kaltem Blute (Natter), deren Gewebe reicher an Katalase sind, als die verschiedener warmblütiger Tiere (Kaninchen). Die Reihenfolge der verschiedenen Gewebe nach ihrem Katalasegehalt ist nicht dieselbe bei allen Tierarten, im allgemeinen ist sie die folgende: Leber, Niere, Blut, Milz, Lunge, Herz, Muskel, Gehirn. Bei den meisten Tieren enthält die Leber am meisten Katalase, nur beim Kaninchen überwiegt die Niere, bei der Natter das Blut. Beim Frosch vermindert langes Hungern nicht den Katalasegehalt der Gewebe. Mehrere Stunden nach dem Tode bleibt die Katalase in den Geweben noch unverändert, in wäßriger Lösung nimmt sie dagegen schnell ab. Mit dem allgemeinen Stoffwechsel der Gewebe scheint sie nichts zu tun zu haben. Ihre Aufgabe ist möglichenfalls die Zersetzung bestimmter chemischer Stoffe, vielleicht toxischer Natur.

## Nachträge und Berichtigungen.

Seite 2 ist folgender Titel hinzuzufügen:

36a) Beiträge zur wissenschaftlichen Medizin und Chemie. Festschrift zu Ehren des sechzigsten Geburtstages von *Ernst Salkowski*. 8. VII u. 480 Stn. 2 Taf. 1 Portr. Berlin, Hirschwald. 1904. (Der Inhalt ist in vorliegendem Berichte berücksichtigt.)

Seite 83 ist den Bemerkungen betr. die Arbeit von *H. Wolf* über die Bedeutung des Vagus für die Atmung noch folgende Wiedergabe des Inhalts hinzuzufügen:

Reizung des zentralen Vagusendes durch Schließen aufsteigender Ströme wirkt im Sinne der Ausatmung. Die Wirkung hängt nach Verf. von der Strom-

stärke und der Dauer der Einwirkung ab, nicht aber von der Art der Stromschwankung. Schließung absteigender Ströme wirkt nur für den der Schließung folgenden Atemzug inspiratorisch. Oeffnung aufsteigender Ströme wirkt nicht als Reiz, Oeffnung absteigender kann ohne Wirkung sein oder, besonders wenn die Durchströmung lange gedauert hatte, exspiratorisch wirken. Wechselströme und rhythmisch unterbrochene Kettenströme haben bei geringer Stärke exspiratorischen, bei mittlerer inspiratorischen, bei großer exspiratorischen Effekt. Reizung des Vagus gegen Ende der Einatmung hat bei Anwendung aufsteigender Ströme Hemmung der Inspiration und Verkürzung der nächsten Exspiration zur Folge. Bei fortgesetzter Reizung wird daher die Atmung beschleunigt und verflacht. Nach Aufhören der Reizung tritt der alte Zustand wieder ein; der Verf. bemerkt hiezu, daß dieses Sistieren der Reizung wie eine reizlose Ausschaltung des Vagus wirke. Reizung mit absteigenden Strömen während der Inspiration wirkt ebenfalls verkürzend auf beide Respirationsphasen, dabei ist aber die Atmung im Sinne der Inspiration verschoben. Wird der Vagus während der Exspiration gereizt, so ist die Folge eine Verlängerung der Exspiration. Die Versuche über Wirkung der Narkose auf die Vagusreizung sind im Orig. einzusehen, ebenso die umfangreichen theoretischen Auseinandersetzungen.

Seite 84, Zeile 3 und 13 v. oben, sind die Zahlen (29) und (30) zu vertauschen.

Seite 104 ist folgender Titel hinzuzufügen:

33a) *Rosenfeld, Fr.*, Ueber die Wirkung des Strychninbrommethylats im Tierkörper. (I. med. Klinik d. Charité.) Salkowski-Festschr. 347—349. (Verf. bestätigt durch Versuche an Fröschen die Angabe von Tillie [Ber. 1890. S. 120], daß das Ausbleiben der Krampfwirkung des bekanntlich kurareartig wirkenden methylierten Strychnins nur darauf beruht, daß wegen starker Zirkulationsstörung das Gift gewöhnlich nicht zur Resorption gelangt; bei geeignetem Verfahren läßt sich auch die Strychninwirkung nachweisen.)

Seite 227 ist folgender Titel hinzuzufügen:

8a) *Réthi, L.*, Untersuchungen über die Innervation der Gaumendrüsen. (Physiol. Instit. Wien.) Sitzungsber. d. Oestr. Akad. Math.-naturw. Kl. 3. Abt. **112.** 232—251. 1903. (An Hunden, Kaninchen und hauptsächlich an Katzen angestellte Untersuchungen, die sich mit den *sekretorischen Nerven des weichen Gaumens*, ihrem Ursprung und peripheren Verlauf beschäftigen. Ueber einen Teil der Ergebnisse ist schon früher berichtet worden [Ber. 1901. S. 221]. Hier kann folgendes Hauptergebnis erwähnt werden: Die im Halssympathikus schon unterhalb des unteren Halsganglions enthaltenen, für die Drüsen des weichen Gaumens bestimmten Fasern durchsetzen das oberste Halsganglion, treten mit den Erweiterern der Pupille in die Paukenhöhle ein, ziehen über das Promontorium, hier bereits von diesen getrennt, weiter und senken sich in das G. sphenopalatinum ein; in manchen Fällen gehen die sekretorischen Fasern für die hinteren Partien des weichen Gaumens in den R. pharyngeus vagi über und in diesem zugleich mit den motorischen Fasern für den M. levator palati mollis zu ihrem Endziele. Die im Stamm des N. facialis enthaltenen sekretorischen Fasern dagegen ziehen durch das Knie desselben und den N. petrosus superf. major ebenfalls zum G. sphenopalatinum und von hier, vereint mit den sympathischen Fasern, in die Nn. palatini, welche sie zum weichen Gaumen geleiten.)

# Namenregister.

Die Seitenzahlen ohne weiteren Zusatz verweisen auf bloße Literaturangaben. Die Inhaltsangaben beziehen sich auf die vor ihnen stehende Seitenzahl. Das Zeichen ' bei einer Seitenzahl bedeutet, daß der betreffende Name mehr als einmal auf der Seite als Autor vorkommt.

---

## A.

## C.

## D.

## G.

## I.



## J.



## K.

L.

**M.**

**N.**

## O.



## P.

## S.

T.

## U.



## V.

---

# JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER

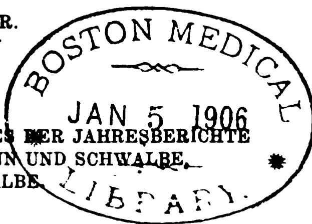
# PHYSIOLOGIE.


UNTER MITWIRKUNG VON

PROF. DR. R. COHN, DR. A. ELLINGER IN KÖNIGSBERG I. PR.,
PROF. DR. A. SAMOJLOFF IN KASAN, DR. O. WEISS IN KÖNIGSBERG I. PR.

HERAUSGEGEBEN VON

**PROF. DR. L. HERMANN**
IN KÖNIGSBERG I. PR.


NEUE FOLGE DES PHYSIOLOGISCHEN TEILES DER JAHRESBERICHTE
VON HENLE UND MEISSNER, HOFMANN UND SCHWALBE,
HERMANN UND SCHWALBE.

**XIII. BAND: BERICHT ÜBER DAS JAHR 1904.**




STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1905.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

